

THESIS

MUNICH

1966

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

Über postoperative Serombildung in Zusammenhang mit dem Nahtmaterial

Uta Vogel

Aus der chirurgischen Klinik Dr. Krecke, München
Chefarzt: Professor Dr. med. W. Fick

ÜBER POSTOPERATIVE SEROMBILDUNG IN ZUSAMMENHANG MIT DEM
NAHTMATERIAL.

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München vorgelegt

von
Uta Vogel
aus
Osorno (Chile)

München 1966

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Dr. W. Fick
Mitberichterstatter:	Dr. R. Zenker
Dekan:	Dr. R. Zenker

Tag der mündlichen Prüfung: 22.III.1966

UNI-Druck, München 13, Amalienstraße 85

Meinen Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

I. VORWORT

II. SEROMBILDUNG, ENTSTEHUNGSURSACHEN UND MASSNAHMEN ZUR VERHINDERUNG

1. Schädigung des Gewebes durch die Operation
2. Erhöhte Durchlässigkeit der Gefäße mit Neigung zu Ödembildung.
3. A- oder Hypovitaminosen.
4. Unzureichende Blutstillung.
5. Schlechter Gesundheits- und Ernährungszustand.
6. Adipositas.
7. Infektionen.
8. Allergische Reaktionslage des Organismus.
9. Antikoagulantien und Koagulantien.
10. Fremdkörperreiz.

III. DAS NAHTMATERIAL

1. anorganisches
2. organisch-resorbierbares
3. organisch-nichtresorbierbares

Synthetische Fasern

- a) Herstellung
- b) Nachteile
- c) Vorteile

IV. STATISTIKEN ANDERER KLINIKEN UND IHRE VERGLEICHBARKEIT

V. STATISTIK DER KRECKE-KLINIK

1. Cholecystektomien
2. Herniotomien
3. Strumektomien

Das Nahtmaterial Lafil

VI. ZUSAMMENFASSUNG

VII. LITERATURVERZEICHNIS

I. VORWORT

"Wundheilungsstörungen werden mit einer gewissen Selbstverständlichkeit auf eine primäre oder sekundäre Infektion bezogen und die Möglichkeit einer Schädigung durch einen Fremdkörper - auch durch das Nahtmaterial - sicher nicht immer in ausreichendem Maße bedacht." GRUNERT (33)

Die kritische Betrachtung der postoperativen Heilungsergebnisse im Zusammenhang mit dem Nahtmaterial ist daher eine unumgängliche Mühe, der sich der Chirurg nicht entziehen kann, wenn er bei der Suche nach dem idealen Nahtmaterial die verschiedenen Ergebnisse vergleichen möchte.

Nach DETTINGER und BOWERS (16) werden heute die Nahtmaterialien nach folgenden Rubriken diskutiert:

Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit,
Zugfestigkeit,
leichte Sterilisation,
leichte Handhabung,
Reaktionslosigkeit und
Nichtkarzinogenität.

Diese Arbeit möchte ein Beitrag zur Frage der Reaktionslosigkeit, und zwar speziell auf dem Gebiet der postoperativen Serombildung im Zusammenhang mit dem Nahtmaterial sein.

In der chirurgischen Klinik Dr. Krecke hatte schon Krecke selbst durch ständiges Vergleichen der postoperativen Heilungsergebnisse sich mit diesem Problem auseinandergesetzt. Nach längerem Zögern entschied er sich für reine Seide, besonders bei Strumaoperationen.

Die Verarbeitung und Herstellung der Nahtmaterialien, insbesondere des Katguts, ist im Laufe der Jahre verbessert worden. Daher entstand in der gleichen Klinik unter Leitung von Prof. Dr. Fick eine Arbeit von J. Stratmann über die postoperative Serombildung in Zusammenhang mit dem Nahtmaterial der Jahre 1945 - 1956 (es wurden insgesamt die Krankenblätter von 394 Strumektomien und 333 Herniotomien ausgewertet), in de-

nen anfänglich nur Katgut, später Zwirn verwandt wurde. Es konnte dabei keinem der beiden Nahtmaterialien eine eindeutige Schuld an den postoperativ auftretenden Seromen gegeben werden.

Seit Mitte des Jahres 1962 wurde in der Krecke-Klinik ein neues Nahtmaterial eingeführt, das Lafil. Es ist ein synthetisches Material, ein Polyester (hergestellt von der Firma B-Braun-Melsungen), das für die Fasciennaht und bei Strumektomien für sämtliche Nähte Verwendung fand. Da ein deutlicher Rückgang der postoperativen Serombildung auffiel, möchte diese Arbeit noch einmal dieses Problem aufgreifen und die postoperativen Heilungsverläufe bei aseptischen und bedingt aseptischen Operationen der Jahre 1959 - 1964 verfolgen.

II. SEROMBILDUNG? ENTSTEHUNGSURSACHEN UND MASSNAHMEN ZUR VERHINDERUNG

"Als Serome werden Sekretansammlungen kleineren oder größeren Ausmaßes bezeichnet, die als Gegenäußerung des Gewebes gegen eingedrungene Schädlichkeiten, eine örtliche Reaktion des Blut- und Bindegewebeapparates, aufzufassen sind und den Austritt von Gewebeflüssigkeit mit flüssigen und plastischen Bestandteilen des Blutes zur Folge haben. Mit zunehmender Stärke des entzündlichen Reizes enthält diese Flüssigkeit mehr zellige Elemente, nimmt also eitrigen Charakter an.

Ein Serom ist also die Ansammlung eines Lymphextravasates in nicht präformierten Höhlen (18), dem Blut und Lymphozyten beigemischt sein können" (104).

Nach ROSTOCK (87) entsteht ein Serom durch Umwandlung eines Hämatoms, das nach und nach seinen blutigen Charakter verliert und so zu einem Serom wird. Man findet daher verschiedene Erscheinungsbilder der Serome; sie können mehr serös bis blutig, steril oder infiziert sein. Zwischen rein blutigem und rein serösem Inhalt gibt es die mannigfaltigsten Übergänge.

GRUNERT (33) betont, daß man einer Wundheilungsstörung nie ansehen kann, ob sie auf eine primäre Infektion oder auf einen Fremdkörperreiz (Nahtmaterial) zurückgeht. Daher wird es unmöglich sein, die Ursache eines aufgetretenen Seroms sofort festzustellen. Nur an Hand von Statistiken können Rückschlüsse gezogen werden.

Jeder Operateur wird sich bemühen, eine Heilung per primam zu erzielen. So findet man in der Literatur immer wieder Hinweise zur Verhinderung von postoperativen Seromen, da diese eine der häufigsten und sehr lästigen, wenn auch zum größten Teil nicht schwerwiegenden Störungen sind.

Einige der in diesem Zusammenhang diskutierten Ursachen sind folgende:

- Schädigung des Gewebes durch die Operation;
- Erhöhte Durchlässigkeit der Gefäße mit Neigung zu Ödembildung;
- A- oder Hypovitaminosen;

Unzureichende Blutstillung während der Operation oder Auftreten einer Nachblutung;
Schlechter Gesundheits- und Ernährungszustand des Patienten, insbesondere Kreislaufschwäche und Durchblutungsstörungen (reduzierter Allgemeinzustand im Alter);
Zu guter Ernährungszustand (Adipositas);
Vorhandensein von Bakterien bzw. ihrer Toxine (Infektionen);
Allergische Reaktionslage des Organismus;
(Bei Kropfoperationen:) spätere Sekretion der Schilddrüse;
Antikoagulantien und Koagulantien (Antibiotika);
Der sog. "Fremdkörperreiz" durch das Nahtmaterial oder andere zu seiner Verarbeitung und Sterilisation verwandten Chemikalien.

Es würde zu weit führen, alle einzelnen Punkte hier ausführlich zu erläutern. Es seien nur einige kurz herausgegriffen.

Blutstillung, Vermeidung von Hohlräumen und Gewebsschädigung:

"Das wichtigste für eine ungestörte Heilung unter der Haut ist, daß die einzelnen Gewebeschichten zugehörig aneinandergebracht werden, ohne das in der Fadenschlaufe liegende Gewebe in der Ernährung zu schädigen. In diesem Punkte wird am meisten gesündigt." (7)

ZACHARIAS (113) betont, daß die Serombildung (es handelt sich um Bauchwandbrüche) durch peinlichste Blutstillung und durch Vermeidung einer Hohlraumbildung zwischen Fascie und Fettgewebe durch entsprechende Führung der Subkutannaht (er weist auf die Nahtführung ZUSCHNEID's (115) hin) verhindert werden kann. Auch SCHÜTTENMEYER (98) ist davon überzeugt, daß eine Hohlraumbildung sich in diesem Zusammenhang nachteilig auswirken kann und stept bei Perlonnetzimplantationen das Netz sowohl der Gesamtunterlage als auch der deckenden Schicht mit Einzelnähten auf, um eine stärkere Serombildung zu vermeiden.

POPKIROW und MARKOV (81) versuchen dies durch durchgreifende Perlonnähte, die auf eine Mullrolle geknotet werden, zu erzielen; dabei wird auch eine Kompression ausgeübt.

Um einen "toten Raum" und die damit verbundene Hämatom- und Serombildung bei großen Hernien in der Mittellinie zu vermeiden, schlägt REMIGOLSKI (85) vor, zu einer Plastik den Kutisstreifen nicht einem anderen Gebiet zu entnehmen, sondern neben dem Operationsschnitt; dadurch verschwindet das überflüssige Gewebe, und eine straffe Naht ist gewährleistet.

Zu lockeres Knüpfen der Nähte führt zu einer größeren Ansammlung von Gewebeflüssigkeit zwischen den Gewebeschichten als physiologisch üblich. "Es kann Blut nachsickern, und wir haben dann ein nicht immer nur durch das Nahtmaterial verursachtes Reizserom vor uns, sondern unter Umständen mehr oder weniger große subkutane Ergüsse, die, namentlich im Unterhautgewebe, ganz besonders gern zu Infektionen neigen" (7).

Bei Strumen kommt es trotz sorgfältigster Blutstillung leicht zu Nachblutungen, besonders bei Basedowstrumen (107) wegen der großen Blutfülle. Die Nachblutungen betragen bei Basedowstrumen 26,2 %, während sie bei den übrigen nur bei 17,3 % auftreten (13). Dies wird als eine der Haupterklärungen für die sehr hohe Zahl an Wundstörungen bei Kropfoperationen im Vergleich zu anderen aseptischen Operationen angesehen.

PATAKY (77) entwickelte ein eigenes Verfahren zur Wundversorgung nach Strumektomien. Um die Hämatom- und Serombildung der Wundhöhle oder des subkutanen Halsgewebes zu vermeiden, wird ein spezieller Druckverband nach der Operation angelegt. (Grundprinzip: zwei Gummiröhrchen liegen unter Druck zu beiden Seiten der Wundlinie.)

Er weist auf mehr als 200 Fälle hin, in denen es ihm gelang, den oben genannten Komplikationen vorzubeugen; in keinem der Fälle traten tiefe oder oberflächliche Serome oder Hämatome auf. In 70 - 80 % der Fälle, die sonst drainiert worden wären, war auf Drainage verzichtet worden.

Nach 48 Stunden wird dieser Verband entfernt und ein normaler angelegt.

Nicht nur bei Strumektomien, sondern auch bei anderen Operationen ist peinlichste Blutstillung Voraussetzung für eine ungestörte Heilung (81).

ERNÄHRUNGSZUSTAND:

Bei Statistiken der Nachkriegsjahre mit einer verhältnismäßig hohen Zahl von Wundstörungen ist der schlechte Ernährungs- und Allgemeinzustand der Patienten zu berücksichtigen, da der Abwehranlage des Organismus eine große Rolle in der Wundheilung zukommt (30). WILDEGANS und MAJOR vertreten die Meinung, daß der Grund dieser zwar leichteren, aber doch recht häufig auftretenden Störungen Resistenzverminderung gegenüber Infektionen, so wie Eiweiß und Fettverarmung in der Ernährung ist. Der herabgesetzte Bluteiweißspiegel führt zur vermehrten Durchlässigkeit der Gefäße, was wiederum eine vermehrte Neigung zu Serombildung zur Folge hat (86).

Auf diese Zusammenhänge weist STRATMANN (104) besonders hin. Es wird aber betont, daß leider nur eine kleine Anzahl von jeweils 25 Nabelbruchoperationen zur Verfügung stand, bei denen das gleiche Nahtmaterial verwendet wurde, also in dieser Hinsicht keine verschiedenen Voraussetzungen bestanden; aber die Zahlen sind doch recht eindrucksvoll:

1945 - 1948

15 pp Heilungen, d.h. 60 %

10 ps Heilungen, d.h. 40 %

1948 - 1956

24 pp Heilungen, d.h. 96 %

1 ps Heilung, d.h. 4 %

(Fettgewebe)

Chronischer Eiweißmangel, der trotz normaler Blutproteinwerte zu einer Gewebeseiweißverarmung führt, hemmt ebenfalls die Wundheilung.

Von MAJOR (65) wurden Versuche mit Meerschweinchen gemacht. Er fand:

1. Verzögerung des Heilungsverlaufes von Incisionen gegenüber normal ernährten Tieren.
2. Verminderung der Wundfestigkeit zwischen dem 3. und 5. bzw. 7. Tag post.Op.
3. Verzögerung der Fibroplastenbildung und des Einwachsens von kollagenen Fasern.
4. Vermehrte Tendenz zur Sekundärheilung.

Resistenzverminderung gegenüber Infektionen ist auch bei C-Hypovitaminose vorhanden.

Durch Versuche an freiwilligen jungen Kollegen konnten WOLFNER (111) und Mitarbeiter feststellen, daß der Innendruck der Gewebe bei Mangel an Vitamin C abnimmt, und als Folge der verlangsamten Wundheilung Blutungen bzw. Ödeme auftreten können.

Daher weisen PATAKY, MOLNAR und PALLA (77) darauf hin, daß die Gaben von Vitamin C, besonders vor der Operation, von großer Wichtigkeit für die Wundheilung sind.

Nicht nur schlechte Ernährung wirkt sich auf die Wundheilung aus.

WENGER (109) stellte eine recht anschauliche Statistik auf, um auf die postoperative Gefährdung adipöser Patienten hinzuweisen. Im neueren Schrifttum seien 3,4 - 5 % postoperative Wundheilungsstörungen zu finden. Bei 201 Patienten mit einem Gewicht über der Norm hatte er 148 pp und 53 ps Heilungen zu verzeichnen; das entspricht einer Wundheilungsstörung von 26,4 %.

Von den Wundheilungsstörungen die OLLINER (71) angibt (12,0 %), sind es 10,7 % bei mageren und 19,7 % bei fetten Patienten. (Von den angegebenen Störungen sind die meisten, ungefähr 60 - 70 %, Serome.)

SEIFERT (99) beobachtete bei fetten Patienten sogar bis zu 35 % gestörte Wundheilung.

Bei Perlonnetzimplantationen stellte ZACHARIAS (113) fest, daß die von Fistelung geplagten Patienten ausnahmslos sehr adipöse Bauchdecken aufwiesen; während bei den reaktionslos eingeeilten Netzen das Gewicht des Patienten durchschnittlich gute 20 kg weniger betrug.

Infektion:

Trotz größter Vorsichtsmaßnahmen ist es kaum zu vermeiden, daß Bakterien in das Operationsgebiet gelangen. Mit der Länge der Operationsdauer steigt auch die Möglichkeit einer Infektion. Aus diesem Grunde lehnen manche Operateure die gleichzeitige Operation von beiderseitigen Hernien ab. (Eine einheitliche Meinung ist aber hierbei nicht zu finden.)

TAYLOR (105) machte den Versuch und spülte sog. saubere Wunden mit physiologischer Kochsalzlösung und konnte aus dieser 5 - 10 ml Spülflüssigkeit jeweils durchschnittlich 100 Kolonien von Staphylokokken mit und ohne Hämolyse, unabhängig vom Zeitpunkt der Waschung, züchten. Alle Wunden (165) heilten pp.

Man darf also dem Vorhandensein von Bakterien keine übergroße Bedeutung beimessen, und muß immer die Faktoren, die eine Abschwächung des Organismus herbeiführen oder das Wachstum der Bakterien besonders fördern, mit berücksichtigen.

Nach LINKE (62) ist das Fettgewebe geradezu prädisponiert für Wundheilungsstörungen, da es alle Voraussetzungen für eine Infektion bietet.

Nicht nur Fettgewebe erleichtert eine Infektion, sondern auch Blut ist ein guter Nährboden, daher können sich in einem Hämatom Keime "schnell und gut vermehren (nach v.BRUNNER genügt im Hämatom 1/24 der sonst zur Infektion führenden Keimmenge, um zur Infektion zu führen), zumal Abwehrstoffe des Körpers nicht, oder nicht in genügendem Maße im Hämatom wirksam sind." (104)

So kann ein Serom durch die Infektion eines Hämatoms entstehen. (87)

Allergie:

Unter den verschiedenen Faktoren, die zu besonderen Gewebereaktionen führen infolge Resorption resorbierbaren Materials, ist die Allergie immer wieder hervorgehoben worden. Hierzu schreibt BLOCK: "Nicht nur die vorzeitige, sonst unerklärliche Resorption von Katgut in aseptischen Wunden

und damit das Wiederaufgehen der Wunden hat man durch sie erklären versucht, sondern auch stärkere Ödeme im Nahtbereich, stärkere Serombildung, Ausstoßung nicht resorbierbarer Fäden, ja selbst Myositis. Insbesondere durch vorangehende Operationen, bei denen Katgut als Nahtmaterial verwendet worden war, oder durch frühere Hammelseruminjektionen sollte eine Allergisierung möglich sein. Viele Tierversuche, in denen durch Behandlung mit Hammeleiweiß eine Sensibilisierung zu erreichen versucht worden war, sollten dies beweisen, doch scheinen neuere Untersuchungen keine bindenden Schlüsse zuzulassen. In keinem Fall sind übrigens Allgemeinerscheinungen oder lebensbedrohliche Komplikationen, sondern nur örtliche Reaktionen beschrieben, und auch nur bei einem kleinen Kreis mit entsprechender Disposition. Das Kapitel dürfte trotz eines großen Aufwandes von Mühe und Experimenten noch nicht ganz abgeschlossen sein." (7)

Wirkung der Drüsen auf die Wundheilung:

Da die Wundheilung nach v.GAZA als ein Stoffwechselprozeß aufzufassen ist, muß sie daher von Faktoren abhängig sein, die diesen beeinflussen und regulieren, d.h. vor allem von den innersekretorischen Drüsen (57).

Nach LAUTNER üben besonders Thyreoidea und die Keimdrüsen einen Einfluß auf die Wundheilung aus.

Daß die Schilddrüse nicht nur eine indirekte - Beeinflussung des Stoffwechsels -, sondern auch eine direkte Wirkung auf die Wundheilung hat, hat KREINER (55) festgestellt. Der exakte Wundverschluß bei Kropfoperationen sei nicht nur Bedingung zur Vermeidung von Sickerblutungen, sondern verhindere auch das Einfließen von größeren Mengen Schilddrüsensekret in die Wunde. "In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß anscheinend spätere Sekretion der Schilddrüse durch offene Spalten oder durch Nekrosen sowie Aufgehen der Katgutnähte zu dem bekannten Bild des Seroms bei primärem Schluß führen. Es ist nämlich auffällig, daß am 5. bis 9. Tag Serome auftreten, obwohl ein Hämatom während des postoperativen Verlaufes überhaupt nicht aufzuweisen war ... Nicht das Hämatom allein, sondern das Sekret der Schilddrüse sind imstande, postoperativ, ja 1 - 2 Wochen später zur Überraschung aller Beteiligten ein Serom und eine Fistelbildung auszulösen" (KREINER).

Die Gerinnung beeinflussende Substanzen und ihre Wirkung:

Sowohl gerinnungsfördernden, als auch gerinnungshemmenden Substanzen wird die Schuld an postoperativ auftretenden Seromen gegeben.

KREINER weist darauf hin, daß die Verwendung von Koagulantien als Füllmaterial bei Strumektomien nicht zu empfehlen sei, da bei ihrem Gebrauch meist zusätzlich ihre Verflüssigung auftritt, und die an sich geschlossenen Gewebeschichten des Halses seien nicht imstande, die Flüssigkeit vollständig zu resorbieren. Als Folge davon treten Serome am Ende der 1. Woche auf.

Da Antibiotika nicht nur die Gerinnung, sondern auch in anderer Hinsicht den postoperativen Heilungsverlauf beeinflussen sollen, sei im folgenden etwas ausführlicher über sie berichtet.

Die Einführung der Sulfonamide und Antibiotika in die Prophylaxe brachte keine entscheidende Verbesserung der Wundheilung. Es werden meist nachteilige Wirkungen auf die Heilung beschrieben.

Bei der Anwendung von Sulfonamiden zeigt die Erfahrung, daß das Ausmaß der primären Infektion etwas gesenkt, aber nicht vollständig ausgeschlossen wird. Auf der anderen Seite fällt aber eine erhebliche Zunahme der aseptischen Störungen und Sekundärinfektionen auf (29).

Die für diese Störungen möglicherweise in Betracht kommenden Ursachen sind folgende (7):

1. Bei lokaler Anwendung: eventuelle Reizung des Puders.
2. Bei peroraler Anwendung, wobei die Möglichkeit einer lokalen Reizung wegfällt, seien die Störungen im wesentlichen abhängig von der lokalen Durchblutungsbereitschaft.

Die bei örtlicher Anwendung vermehrte Bildung von Hämatomen und Seromen braucht nicht unbedingt durch eine direkte Zellschädigung durch Eiweißfällung zustande gekommen zu sein; ebenso ist eine direkte Einwirkung auf Leukocyten und Histocyten nicht ausschließlich notwendig. Infol-

ge des Eindringens von Puder kann es zu Änderungen der physikalischen Konstanten (z.B. pH), gegen die die Mesenchymabkömmlinge empfindlich sein sollen (37), und somit zu schweren Zellschäden bis zur Nekrose kommen.

Die Wirkungen der verschiedenen Antibiotika stimmen manchmal mit denen der Sulfonamide überein, können aber auch gegenteilig sein, da der Wirkungsmechanismus der verschiedenen Antibiotika unterschiedlich beurteilt wird. "Von gemeinsamen gleichen Wirkungen oder gleichen Gegenwirkungen kann nicht die Rede sein." (BLOCK)

Nach BLAICH haben Antibiotika eine Wirkung auf das System Acetylcholin - Cholinesterase, dabei wird ein Zustand geschaffen, der einer cholinergischen Reizung entspricht. Es kann primär zu einer Vasodilatation kommen, die von einer Vasokonstriktion gefolgt sein kann. Die einzelnen Gefäßabschnitte reagieren aber verschieden (83): die Kapillaren zeigen häufiger eine Erweiterung, die Arteriolen und Arterien hingegen vorzugsweise eine Verengung.

Die Meinung über den Einfluß der Antibiotika auf den Gerinnungsmechanismus sind sehr verschieden.

ÖSTERN (73) fand infolge von einer gerinnungshemmenden Wirkung von Sulfonamiden und Antibiotika verstärkte Serom- und Hämatombildung.

MACHT und FARKAS (64) hingegen empfehlen wegen einer Verkürzung der Blutgerinnungszeit bei der Antibiotikaaanwendung gleichzeitig Darreichung von Antikoagulantien.

FLEMING und FISH (24) fanden nach hohen Dosen von Penicillin die Gerinnungsfähigkeit ganz aufgehoben.

THIES (106) wiederum warnt vor der gleichzeitigen Anwendung von Antibiotika und Antikoagulantien. Er vertritt die Meinung, daß Sulfonamide und Antibiotika die Thromboplastinzeit verlängern können. Ursache: Durch postoperative Antibiotikagaben wird die Darmflora empfindlich gestört. Durch Ausfall der Coli-Bakterien unterbleibt die Resorption des von ihnen synthetisierten Vit-K. Es kommt zur K-Hypo- oder -Avitaminose und zu

Absinken besonders der Acceleratoren II und VI. Diese gerinnungshemmende Wirkung wird sich besonders dann verhängnisvoll auswirken, wenn gleichzeitig Antikoagulantien verwendet werden, da die Wirkung der gerinnungshemmenden Mittel dadurch verstärkt wird. Wenn der Operateur in Hinblick auf diese Wirkung nicht besonders exakt unterbindet - längeres Abklemmen oder Koagulieren sei nicht ausreichend -, kann es postoperativ zu Hämatomen und Seromen des Operationschnittes oder zu Blutungen in die Bauchhöhle kommen.

Bei örtlicher Anwendung der Antibiotika beruht nach CRONE und MÜNZER-BOCK (15) die Störung der Wundheilung darauf, daß die in Puderform verwandten Antibiotika hauptsächlich mit Milchzucker als Trägersubstanz Verwendung finden. Milchzucker wirke gewebefremd und seine hydrophile Eigenschaft trete in Form von Serombildung in Erscheinung.

BUCHHOLZ (10) fand eine Permeabilitätssteigerung und Blutungsbereitschaft. Andere Autoren wiederum sprechen den Sulfonamiden und Antibiotika jegliche die Wundheilung störende Eigenschaft ab. So machten z.B. FENNEY und MILLER (21) Versuche mit Kaninchen. Sie verwandten als örtliches Wundantiseptikum ein Gemisch aus Mafanil und Streptomycin in feinst pulverisierter Gelatine und fanden weder Wundreizung und Serombildung noch verzögerte Wundheilung.

HOWARD und DUVAL (44) betonen, daß die postoperative und die präoperative Antibiotikatherapie ohne Einfluß auf die Wundheilung sei.

PFEIFFER (75) stellte fest, daß Infektionen nach Apendektomie durch Antibiotika nicht eindeutig herabgesetzt werden.

Die Meinungen über die Wirkung der Antibiotikaanwendung auf die Wundheilung gehen anscheinend noch sehr auseinander.

BLOCK (7) stellte die Häufigkeit von Bauchdeckenvereiterungen und Wunddehiszenz in Zusammenhang mit Antibiotikaphylaxe bei Dickdarmcarcinomen fest:

"Bei 227 Fällen mit entsprechender Prophylaxe
nur 11 = 4,85 % Bauchdeckeneiterung
doch 24 = 10,57 % Wunddehiszenzen.

Bei 182 Fällen ohne entsprechende Prophylaxe
hingegen 16 = 8,78 % Bauchdeckeneiterung
doch nur 1 = 0,55 % Wunddehiszenz."

SADEK (91) führte 75 Hernioplastiken mit Polyamidnetz durch; davon:
ohne Penicillin 64 Operationen, dabei hatte er 11mal
Serombildung zu verzeichnen (= 17,1 %)
mit Penicillin 11 Operationen, und dabei 3mal
Serombildung (= 27,2 %).

Bei den Fällen mit Antibiotikatherapie wurden Penicillineinspritzungen in die Wunde vorgenommen.

Was speziell die Serombildung betrifft, scheint die Antibiotikatherapie eher eine Verschlechterung des postoperativen Heilungsergebnisses zu erzielen.

Fremdkörperreiz:

Der Fremdkörperreiz ist wohl eine der häufigsten Ursachen der Serombildung; jedenfalls weisen viele Autoren (GLASS (32), HAIM (38), SEYFARTH (166), RULAND (89), KÜHLEWIN (56), SCHEICHER (95), BLOCK (7) und andere) auf den Zusammenhang von Nahtmaterial und Serombildung hin.

Wenn auch das Katgut von vielen Operateuren aus mannigfachen Gründen anderen Nahtmaterialien vorgezogen wird, so scheint doch selten ein Autor darauf hinzuweisen, daß durch Katgutanwendung die postoperative Serombildung geringer sei. Dagegen findet man diese für andere Materialien verschiedentlich vertreten. Seide und Zwirn z.B. wurden oft in diesem Zusammenhang diskutiert; KRECKE gab in diesem Fall feinen Seidenfäden den Vorzug; RULAND und FLÖRCKEN (25) haben in diesem Zusammenhang gute Ergebnisse mit Collafil (ein Nahtmaterial, das aus den Beugesehnen des Rindes gewonnen wird) zu verzeichnen, während in der neueren Literatur viele Hinweise zu finden sind (GLASS, HAIM, STIEGERT (103), KÜHLEWIN, SCHEICHER u.a.w.), daß durch Anwendung von synthetischen Fasern wie Perlon, Nylon Supramid, Dacron und anderen, Serome kaum mehr vorkommen.

Der Fremdkörperreiz geht aber nicht immer vom Nahtmaterial selber aus, vielmehr können es häufig Reaktionen auf Chemikalien sein, die zur Herstellung und Sterilisation verwandt wurden. Der Jodgehalt des Katgut ist in diesem Zusammenhang immer wieder beschuldigt worden, die Wundheilung zu stören. "Die Resorption des Katgut ist ein fermentativer Abbau der Eiweißkörper durch die peptischen und tryptischen Fermente polymorphkerniger Leukocyten" (BRAUN). Die Wirkung von Fermenten kann gehemmt und aufgehoben werden durch sogenannte Inaktivatoren oder Fermentgifte, zu welchen neben einigen Schwermetallsalzen alle Desinfektionsmittel und Halogene gehören, als auch ganz besonders das Jod. Die Resorption des Fadens kann erst dann eintreten, wenn alles abdiffundierende Jod gebunden ist (es lagert sich an Eiweißkörper unter Bildung von Jodeiweißkörpern an), da es schädigend und inaktivierend auf die hydrolytischen Fermente wirkt. So kann es zur Serombildung kommen, wenn der Körper, unter Umgehung der Resorption, die Stoffe abstoßen möchte (nach STRATMANN (104)).

Nach HUDEMANN (46) ist der Nachteil des jodierten Katgut der, daß bei Zusammentreffen mit Wasser Jodwasserstoffsäure freigesetzt wird, die gewebereizend wirkt. "Klinischer Ausdruck der durch chemische Reizwirkung verursachten Exsudation sind die, wenn auch am Anfang sterilen, sekundär aber gar nicht selten sich infizierenden Serome" (7). Kupferkatgut wirkt noch stärker reizend. "Hitzesterilisiertes Normalkatgut hat eine erheblich geringere Exsudation und Proliferation und eine verzögerte Fibroblastenentwicklung im Gefolge." (7)

Diese störenden Wirkungen, die dem Jodgehalt des Katgut zugeschrieben werden, sind heute nicht mehr von so großer Bedeutung, da der Gehalt an Jod möglichst gering gehalten wird. Die Verlängerung der Resorptionszeit geschieht heute meist nur noch durch Chromierung, wenn auch bereits die Vorsterilisation mit Jod zu einer gewissen, wenn auch nicht bedeutenden, Verlängerung der Resorptionszeit führt.

Auch bei synthetischen Fäden kann es einmal zu Reizungen durch die zur Verarbeitung verwendeten Chemikalien kommen. "Bei der Benutzung von Perlon gelegentlich beschriebene Hautreizungen werden auf die Unverträglichkeit der verwendeten Textilfarben und -hilfsmittel zurückgeführt." (7)

Sonst verhalten sich die synthetischen Fasern im Gewebe an und für sich meist reizlos.

Gelegentlich (wenn die proliferativen Reaktionen des Lagegewebes sich an der Grenze zwischen Tumor und Entzündung bewegen) kann es zum sogenannten "Schloffertumor" kommen, der auf Einwirken von Nahtmaterial, auch des chemisch indifferenten Perlons, zurückgeht.

III. DAS NAHTMATERIAL

Seit Wunden genäht werden (die älteste Überlieferung geht in das Jahr 3000 v.Chr. zurück), ist die Nahtmaterialfrage ein Problem, das auch heute noch nicht zur vollen Zufriedenheit aller Chirurgen gelöst werden konnte.

BLOCK (7) weist auf "die Grenzen der Erfüllbarkeit unserer Wünsche an Elastizität, Geschmeidigkeit, linearer Festigkeit beim Zug, Knotenfestigkeit, Rutschfestigkeit, Quellbarkeit, Gewebsfreudigkeit und Resorbierbarkeit" hin. "Alle diese Eigenschaften zusammen finden wir bei keinem der zur Zeit gebräuchlichen Nahtmaterialien; die Auswahl aber ist so groß, daß wir den jeweiligen Erfordernissen entsprechend das am geeignetsten erscheinende Material aussuchen können. Ein unverkennbarer Konservatismus der meisten Chirurgen spielt eine **ziemliche** Rolle."

Die heute gebräuchlichen chirurgischen Nahtmaterialien lassen sich in drei große Gruppen unterteilen (nach BRAUN, SPEIER und MARGOTTE (9)):

1. das anorganische Nahtmaterial
2. das organisch-resorbierbare Nahtmaterial
3. das organisch-nichtresorbierbare Nahtmaterial

Das anorganische Nahtmaterial:

Als anorganische Nahtmaterialien kommen eigentlich nur Metalle infrage. Am meisten gewebsfreundlich sind korrosionsfreie Metallfäden, vor allem aus Austenitstahl (V_4A - und V_2A -Stahl), sowie aus Tantal oder Vitallium.

Natürliche Keimarmut, bakterizide Wirkung (von größerer Bedeutung eigentlich nur für heute kaum noch verwandte Metalle wie Kupfer, Silber und Gold) und Reizlosigkeit im Gewebe haben den Metallen durch Jahrzehnte hindurch einen sicheren Platz in der Chirurgie verschafft. Trotzdem dürfen sie nicht wahllos verwendet werden.

"Eine oligodynamische Wirkung durch Lösung kleinster Metallmengen und dadurch bedingte Wachstumshemmung der Bakterien sowohl wie Abbauvorgänge der Gewebe ... sind von früher verwandten Metallen bekannt, bei den korrosionsfreien jedoch nicht ganz unmöglich, wenn sie in der Nähe anderer Metalle oder gar mit diesen zusammen im Organismus versenkt werden. Es kommt dann nämlich zu einer elektrolytischen Ionisation ... Für die umgebenden Gewebe ist ein solcher galvanischer Strom für die Dauer nicht gleichgültig. Es mag hier genügen, mit der Bezeichnung "Metallose der Gewebe" die sich anschließenden Wechselwirkungen zwischen Metallen und Geweben anzudeuten". (7)

Speziell vor der Verwendung von Silber- und Bronzedrähten warnt BLOCK, da sie ganz besonders zu diesen unerwünschten Nebenwirkungen neigen und daher heute nicht mehr verantwortet werden könnten, außer bei nur kurze Zeit liegenden Drähten.

Von MUSSGUG (69) werden multifilamentäre, gezwirnte Drahtfäden aus nichtrostendem, korrosionsfreiem Chrom- oder Nickelstahl wegen der guten Zugfestigkeit und guten Knotbarkeit sowie ausgezeichneter Wundheilung bevorzugt.

HOXWORTH (45) hingegen gibt einem starren Draht den Vorzug zum Verschluß der Fascie. Allerdings wird eine spezielle Verschlußtechnik angewandt. Der Draht ist rechteckig gebogen, und die Drahtenden befinden sich an einer Längsseite des Rechteckes; sie werden in die Fascie eingehakt und ziehen somit ohne Ein- oder Durchschneiden die Fascie zusammen.

CONN und BEAL (14) sind der Meinung, daß einfaserige, rostfreie Stahldräh- te sich in vielen Eigenschaften denen des idealen Nahtmaterials nähern; es fehle aber die Flexibilität und leichte Handhabung. Sie machten Versuche mit einem neuartigen vielfaserigen Draht (Flexon), der flexibel, knickfest, leicht zu handhaben sei, beim Knüpfen kaum aufraue und knotensicher sei. Nach guten Ergebnissen im Tierversuch wurden 16 Operationen (vorwiegend Hernien) mit diesem Nahtmaterial durchgeführt. Es kam lediglich in einem Fall (= 6,24 %) zu oberflächlichen Wundstörungen. Serome und andere Wundheilungsstörungen wurden bei dieser Drahtnaht nicht beobachtet.

Obwohl viele Operateure Metallnahtmaterial bevorzugen, wird es doch wegen seiner Nebenwirkungen (siehe BLOCK) von anderen Materialien verdrängt werden.

Organisch-resorbierbare Fäden:

Gleichzeitig mit der Einführung der Antisepsis durch LISTER (2. Hälfte des 20. Jahrhunderts) wurde durch ihn die Verwendung resorbierbarer Fäden, die bis dahin vollkommen verlassen worden waren, wieder aufgenommen. Seitdem haben die Diskussionen über die Sterilität des Katguts kein Ende genommen. Obwohl man die Sterilität von damals mit der von heute kaum mehr vergleichen kann, sind die skeptischen Stimmen nie ganz verschwunden. Trotzdem tendiert die Meinung der letzten Jahre dazu, das Katgut unbedenklich zu verwenden.

SALCHOW (92) wirft die Frage auf, ob man, um eventuellen Gefahren des natürlichen Katgut, die aus seinem Keimreichtum resultieren, zu umgehen, lediglich synthetisches Material benutzen sollte; er steht auf dem Standpunkt, daß bei Anwendung moderner Sterilisationsverfahren der Katgutfaden ebenso unbedenklich wie das leicht zu sterilisierende synthetische Material verwendet werden kann.

Auch SCHEICHER (95) betont, daß er trotz schlechter Erfahrungen mit Katgut an seiner Sterilität nicht zweifeln möchte.

FISCHER (23) meint, daß das Katgut im Hinblick auf seine Provenienz und wegen seiner Empfindlichkeit laufend zu prüfen sei. Bei den heutigen Sterilisationsverfahren gingen aber alle klassischen Eitererreger zu Grunde und könnten für gewöhnliche Eiterungen von Nahtwunden nicht verantwortlich gemacht werden.

EKLUND (20) wies bei Kontrolluntersuchungen im Sterilkatgut Chlostridiumarten und Staphylokokken nach, die aber meist apathogen waren.

Über das Katgut ist schon sehr viel geschrieben worden, und es würde hier zu weit führen, auf die Herstellung, Sterilisation und Resorbierbarkeit näher einzugehen (Kurze Zusammenfassungen bei STRATMANN (104);

BLOCK (7); BRAUN, SPEYER und MARGOTTE (9)).

Es wurden auch Versuche unternommen, resorbierbare, aber primär sterile Fäden herzustellen. Aus Beugesehnen des Rindes ist das Collafil (B.BRAUN, E.BRAUN und F.NIEDER (8)) und aus Pferdesehnen das Brokafil (G.BEYER (5)) hergestellt. Mehrere Autoren (z.B. BRAUN und NIEDER (8); FISCHER und LUDWIG (22); SPEIER und PULLMANN (192)) empfehlen den Chirurgen diese aus Sehnen hergestellten Fäden sehr, wegen ihrer Sterilität, Zugfestigkeit (die aber von BLOCK in Frage gestellt wird) und einer durch Chromgerbung verschieden festlegbaren Resorbierbarkeit. BLOCK (7) meint: "dem Faden wird Griffigkeit, gute Knüpfbarkeit und Rutschfestigkeit der Knoten nachgesagt, er reißt jedoch leichter infolge Abscherung, so daß empfohlen wird, den zweiten Knoten etwas langsamer anzuziehen (A.W.FISCHER; R.WERNER und F.NIEDER), obwohl die Zugfestigkeit an sich bis zu 40 % höher liegen soll als beim Katgut (B.BRAUN; E.BRAUN)". SPEIER und PULLMANN (192) sind aber der Meinung, daß man sich an die besondere Knüpftchnik schnell gewöhne.

Trotzdem hat sich dieser Faden nicht durchgesetzt.

Organisch-nichtresorbierbare Fäden:

Von nichtresorbierbaren Materialien sind schon seit langem Seide und Zwirn in Gebrauch.

Die raue Oberfläche des Zwirns (trotz Polierung mit einer Stärkepaste aus Weichmachern und Formalin; früher durch Imprägnieren mit Zellulose oder durch Aufbewahren in Paraffin) ist zwar für die Sicherheit des Knotens von großer Bedeutung, wirkt sich aber oft störend auf die Wundheilung aus, da der Stichkanal immer etwas aufgerissen wird, und somit Keime und Zellteilchen - namentlich bei der Hautnaht - in die Tiefe eingeschleppt werden können. Zwirn quillt im Gewebe - ebenso wie Katgut - und kann daher, wenn er zu straff gespannt wird, die Ernährung der Wundfläche stören.

Trotzdem wird Zwirn von manchen Chirurgen gern gebraucht. ZENKER (114) findet Katgut zu Verschlussnähten bei Hernien unbrauchbar, da die

Halbbarkeit des Knotens nicht ausreichend ist, und Katgut außerdem eine aseptische Entzündung verursachen, die Schnittmacher einer infektiösen Entzündung sein könnte. Er bevorzugt aus diesen Gründen Zwirn.

In den letzten Jahren wird der Zwirn aber zunehmend von den Kunststoffen verdrängt.

Die Seide, aus den Kokons der Raupe des Seidenspinners gewonnen, kam schon im 11. Jährl. v. Chr. von China nach Europa und war wohl das erste organische Nahtmaterial überhaupt. Schon etwa 1000 n. Chr. berichten Überlieferungen, daß Avicenna die Seide zu chirurgischen Nähten verwendete, freilich ohne jegliche Behandlung. (nach BRAUN (9))

Von anderen Nahtmaterialien verdrängt, kam die Seide erst Ende des 19. Jh. wieder zu Bedeutung. G. SCHÖN, der Katgut mißtraute, führte sie, speziell für Bassinoperationen, wieder ein. Er sterilisierte sie damals durch Kochen (11 Min.) in 1%iger Karbollsölösung. "Er war damit der Begründer der thermisch-antiseptischen Methode." (104)

Die einzelnen dünnen Fäden wurden geflochten oder gewirnt. Man stellte aber im Laufe der Zeit fest, daß die Seide eine kapillare Wirkung besaß und somit das Einwandern von Keimen in das Wundgebiet, die zu einer sekundären Wundinfektion führen können, möglich ist. So wurde durch Imprägnation und besonderes Spritzenverfahren die Non-Capillary-Seide (sog. NC-Seide) entwickelt.

Über die Frage des Verhaltens im Gewebe schreibt BRAUN: "Der Seidenfaden wird von Riesenzellen eingekapselt und bleibt unresorbiert im Gewebe liegen. Gelegentlich wird von einer Resorption der Seide und auch des Zwirns gesprochen, was aber nicht den Tatsachen entspricht. In vielen Tierversuchen hat es uns immer wieder gezeigt, daß es sich nicht um eine Resorption im echten Sinne, sondern lediglich um eine intracanalicular verlaufende Auflösung des Gesamtfadens handelt. Mikroskopisch kann man auch nach Jahren noch die feinsten Seiden- oder Zwirnfäden im Gewebe wieder finden."

BLÜCK (7) meint, daß im wesentlichen der Herstellungspreis die allgemeine Verbreitung der Seide verhindern würde.

Den meisten Chirurgen ist aber eine recht lästige Nebenwirkung besonders bei Seide bekannt, nämlich die Neigung zu Fadenfisteln oder -granulomen. (siehe z.B. W. und J. SCHEIBE (94))

Andere tierische Fasern, die aber wenig Verwendung finden, sind z.B. Silkwormgut und Haare (Pferde- oder Frauenhaare).

Organisch-nichtresorbierbare Nahtmaterialien:

Zu den organisch-nichtresorbierbaren Materialien gehören die seit einigen Jahren viel diskutierten Fasern aus synthetischem Material.

Da die Eigenschaften dieser synthetischen Fasern im Rahmen dieser Arbeit besonders interessieren, soll im folgenden Kapitel etwas ausführlicher darauf eingegangen werden.

Synthetische Fasern.

Die Suche nach körperverträglichen alloplastisch verwendbaren Stoffen geht schon in die Anfänge der Chirurgie zurück. Elfenbein z.B. wurde schon früh zur Deckung von Knochendefekten verwendet. Aber erst mit der Entwicklung der modernen Chemie entstanden Kunststoffe, die breite Anwendung in der Chirurgie fanden.

Die Versuche, Zelluloid als Knochenersatz zu verwenden, schlugen wegen der außerordentlichen Gewebereizung und starken Karzinogenität fehl. (50)

Erst von 1938 an fanden die synthetischen Stoffe in Form von Polyvinyl in größerem Umfang Anwendung in der Medizin.

Nylon wurde in den Jahren 1927 - 37 von dem Amerikaner CAROTHERS entwickelt und "ist die zusammenfassende Bezeichnung für eine Reihe von Kunststoffen der amerikanischen Firma Du Pont de Nemours, denen die deutschen Kunststoffe Supramid der Badischen Anilin- und Sodafabrik und die Perlonseide entsprechen." (9)

Schon 1933 wurde von der Firma B. Braun der monofile Synthofilfaden aus Polyvinylalkohol, entwickelt. Polyvinylalkohole erwiesen sich aber nicht als sehr geeignet.

KLIMPEL meint, daß die Verwendung von Plasten in Deutschland relativ gering sei. "Von Einfluß sind hier die zahlreichen Neuritiden, die nach dem 2. Weltkrieg durch Gebrauch von Igelit außerhalb der Medizin entstanden. Die Ursache dieser Neuritiden ist aber weniger in der Plaste zu suchen, als im Weichmacher mit seinem hohen Anteil an Orthocresylphosphorsäure. Inzwischen haben die Plaststoffe in der Chirurgie breitesten Eingang gefunden, in größtem Umfang als Nahtmaterial."

Die synthetischen Fasern werden durch Polykondensation aus den jeweils verschiedenen Ausgangssubstanzen hergestellt. Bei hohen Temperaturen werden sie plastisch und können so mittels feiner Düsen zu homogenen Fäden ausgezogen werden.

Sie sind also primär keimfrei und werden in der Gebrauchspackung durch Dämpfe von 120°C sterilisiert.

Trotz guter Sterilisierbarkeit liegt in der Fabrikationstechnik eine andere mögliche Gefahr, die der Verschmutzung mit Maschinenölen und anderen durch die Präparation in die gezwirnten Kunststoffäden gelangenden chemischen Substanzen.

SEYFARTH (100) beobachtete bei Perlonanwendung zweimal Tumorbildung (nicht maligne) die, seinen Vermutungen zufolge, durch toxisch wirkende Verunreinigungen hervorgerufen worden sind. Eine allergische Reaktion glaubt er ausschließen zu können, da die Möglichkeit einer Sensibilisierung durch eine vorangegangene Operation mit Perlonnaht nicht gegeben war.

STIEGERT (103) berichtet, daß er bei der Verwendung von Perlon als Nahtmaterial anfänglich eine ganze Serie Fadenabszesse zu verzeichnen hatte, die sich aber als Folge bakterieller Verunreinigung im Fabrikationsgang herausstellte und nach Rücksprache mit der Herstellerfirma und Beseitigung des Fehlers in diesem Maße nicht mehr auftraten.

Die Gefahr der Verschmutzung des Fadens bei der Herstellung ist wohl heute bei den getroffenen Vorsichtsmaßnahmen der einzelnen Herstellerfirmen nicht sehr groß.

Anfänglich wurden die synthetischen Fasern als monofile Fäden hergestellt. Sie erwiesen sich aber wegen ihrer Drahtigkeit als nicht sehr geeignet. Die abgeschnittenen Enden der Knoten ragten bei versenkten Nähten wie Stacheln in das umliegende Gewebe. Durch dauernde Reizung des umliegenden Gewebes kam es oft zu Granulomen und anschließendem Versuch des Organismus, unter aseptischen Entzündungsvorgängen, den Faden auszustoßen.

Außerdem ist die Oberfläche des monofilen Fadens sehr glatt, so daß 3 oder 4 Knoten geschlungen werden müssen. Die Knoten werden dadurch sehr dick, und es muß eine relativ große Menge Nahtmaterial bei versenkten Nähten im Gewebe zurückgelassen werden.

KEITEL (48) warnte vor der Verwendung des Supramids (1948 wurde es als monofiler Faden noch hergestellt) für Gefäßligaturen, da es zu glatt sei, und trotz dreifachem Knüpfen abrutschen oder aufgehen kann. Er hatte auf diese Weise einen Todesfall wegen postoperativer Nachblutung.

Um die Nachteile des monofilen Fadens zu beseitigen, wurden mehrere feine Fäden geflochten. Der geflochtene Faden ist außerordentlich weich, aber sehr elastisch. So muß sich der Operateur wegen dieser außergewöhnlichen Elastizität in der Nahttechnik etwas umstellen. Obwohl der Faden eine gewisse Rauigkeit aufweist, muß wiederum mehrmals geknüpft werden, aber mit besseren Erfolgen als beim monofilen.

KOPF (52) ging von der Verwendung von Nylon und Perlon wieder ab, da bei manchen Patienten das Unterhautfettgewebe derart dünn ist, daß die Knoten der Naht der oberflächlichen Fascie tastbar seien.

Viele Operateure hatten Wundstörungen zu verzeichnen, da entweder Ligaturen zu leicht geknüpft waren und wieder aufgingen, oder die Fäden zu stark angezogen waren, und es zu Nekrosen der entsprechenden Gewebeteile kam.

Ähnlich in der Verarbeitung ist der geklöppelte Faden. SEYFARTH (100) verwendete Perlon sowohl als geklöppelten, als auch als gezwirnten Faden. Im geklöppelten Zustand sei Perlon besser verwertbar, da der gezwirnte Faden leichter dazu neige aufzusplittern.

Um die übergroße Elastizität zu mindern, schlägt BARON (2) vor, in den Perlonfaden eine "straffe Seele" zu legen.

Von der Badischen Anilin- und Sodafabrik wurde das Supramid in einer Kombination des monofilen Fadens mit dem geflochtenen hergestellt.

Dieses - als Gegensatz zu dem vorher hergestellten monofilen Faden -, als "Supramid-Extra-Faden" herausgebrachte Nahtmaterial besteht aus einer großen Anzahl feiner Perlonfäden, die gezwirnt und mit einer dünnen glatten Haut aus gleichem Material überzogen sind. Damit wird die drahtige Beschaffenheit des monofilen Fadens einerseits, und die hohe Elastizität und Kapillarität des geflochtenen Fadens andererseits ausgeschaltet. Er besitzt aber wie der monofile Faden eine sehr glatte Oberfläche und muß daher mehrmals geknotet werden.

Über die Vor- und Nachteile synthetischen Nahtmaterials ist viel diskutiert worden, und ebenso wie bei den anderen Nahtmaterialien weichen die Meinungen oft erheblich voneinander ab.

Da, wie im letzten Kapitel schon daraufhingewiesen wurde, bei allen synthetischen Fäden eine spezielle Nahttechnik erforderlich ist, sind bestimmt einige der angegebenen Mißerfolge auf mangelhafte Nahttechnik zurückzuführen. Nachträglich ist das meist nicht festzustellen; daher soll diese Möglichkeit hier nur angeführt werden, um daraufhinzuweisen, daß meist kaum festzustellen ist, ob die angegebenen Nachteile wirklich dem Faden in seiner chemischen oder physikalischen Eigenschaft zuzuschreiben sind, oder von leicht zu behebenden äußeren Umständen abhängen. Außerdem muß dahingestellt bleiben, ob nicht mancher Chirurg seine Meinung über das synthetische Material nach etwas längerer Beobachtungszeit mit entsprechender Umstellung in der Nahttechnik ändern würde.

Von den verschiedenen Meinungen über die Vor- und Nachteile des synthetischen Nahtmaterials seien einige im folgenden kurz zusammengestellt.

Dem Perlon, Nylon sowie anderen Kunststoffasern werden oft die Schuld an einer gehäuft auftretenden Zahl an Fadenfisteln zur Last gelegt.

HEINTZE (40) verwendete für die Fascie bei Leistenbruchoperationen anfänglich Perlon mit guten Erfolgen. Er ging aber dann auf Zwirn über, da bei anderen Operationen eine gehäufte Zahl von Perlonfadenfisteln zu beobachten gewesen wären.

STIEGERT (103) betont, daß in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden müßte, "daß Fadenfisteln solange bekannt sind, wie es eine chirurgische Naht gibt".

Diese verstärkte Neigung zu Fadenfisteln und auch Ligatureiterungen wird von mehreren Autoren den synthetischen Fäden zur Last gelegt (94; 28; 108).

LABES (58) beschreibt 5 Fälle, die innerhalb 8 Wochen zur Aufnahme kamen wegen gestörter Wundheilung nach auswärtig durchgeführten Operationen, die mit Perlon versorgt waren. Er beobachtete zwei verschiedene Verlaufsformen:

1. Das Abstoßen von Fäden aus bestehenden Fisteln bei sonst primärer Heilung.
2. "Eine primäre Heilung, wobei es durch wahrscheinlich zu scharfes Knüpfen der Fäden zu einer Durchschneidung des Gewebes gekommen ist, was die Bauchwandbrüche zur Folge hatte."

Daher glaubt er vorläufig keine Veranlassung zu sehen, auf Seide und Zwirn zugunsten von Perlon zu verzichten.

Bei der 2. Verlaufsform liegt aber, wie er selbst sagt, die Schuld an der Knüpftechnik und nicht an dem Material als solchem.

Andere Autoren betonen (z.B. BARTHOLOMÉ (3); ZUSCHNEID (115)), daß schon nach kurzer Umstellung man sich schnell an die neue Art des

Knüpfens gewöhne und gute Erfolge erzielen könnte, die besser seien als die bei Zwirn oder Seide.

BURKHARDT (11), der dem Perlon sehr gute Eigenschaften nachsagt, schränkt seine Meinung dahingehend ein, daß bei bestimmten Schnitten relativ häufig Fadenfisteln aufträten, deren Genese noch geklärt werden müßte. Trotzdem käme das Perlon wegen seiner guten Eigenschaften dem "idealen Nahtmaterial" am nächsten.

VOLKMANN (108) rät zu einer zurückhaltenden Beurteilung von Perlonfäden, da er zu langdauernden Wundheilungsstörungen zu führen scheine. Im Gegensatz dazu schreibt KREINER, daß er die Erfahrung gemacht habe, daß nach der Verwendung von Perlon und Katgut für Kropfoperationen die Ligatureiterungen mit Bildung von Ligaturnestern wesentlich zurückgegangen, wenn auch nicht ganz verschwunden seien. Daher zieht er Perlon dem Leinenzwirn und der Seide vor.

FLÖRKEN (25), der mit den Supramid-Fäden bei Kropfoperationen sehr zufrieden ist, (obwohl er meint, daß, wenn es einmal zu Infektionen käme, man alle Nachteile des nichtresorbierbaren Fadens erleben würde) verwendete trotzdem später nur noch Collafil, da ihm aus der Bauchchirurgie Nachblutungen wegen Abrutschen der glatten Fäden bekannt wurden.

BLOCK (7) rät von der Verwendung von nichtresorbierbaren Fäden bei fortlaufenden Nähten in der Tiefe und bei Knopfnähten in infektionsgefährdeten Gebieten ab, aus folgendem Grund: vermehrte Fremdkörperreizung und damit verbundene Steigerung der Infektionsgefahr durch vermehrtes Zurücklassen von Fremdmaterial, und aseptische Entzündungsvorgänge, um den Faden auszustoßen, auf Grund des Dauerreizes gegen die Kutis durch die starren Enden bei Knopfnähten. Das Auftreten von Wunddehiszenzen ist aber nach seiner Meinung unabhängig von dem verwendeten Nahtmaterial, da sie schon bei Drahtnähten beschrieben worden sind.

Die oft erheblich voneinander abweichenden Meinungen sind wohl zum Teil darauf zurückzuführen, daß von unterschiedlichen Ausgangsbasen ausgegangen wird. Z.B. sind die verwendeten Kunststoffasern verschieden verarbeitet, oder es werden auch sehr verschiedene Operationen miteinander verglichen. Trotzdem sollen hier die unterschiedlichen Ergebnisse angeführt

werden, um kein zu einseitiges Bild zu vermitteln, da die Zahl der eindeutig vergleichbaren Ergebnisse sehr gering wäre.

Einer der störendsten Nachteile scheint also die Beschaffenheit des synthetischen Fadens zu sein. Dieser kann aber von seiten der Herstellerfirma durch verschiedene Formen der Fäden und von seiten der Chirurgen durch Umstellung in der Nähnachhilfe weitgehend zurückgedrängt werden. Außerdem wird die Verwendung der synthetischen Fäden von manchen Autoren auf bestimmte Gebiete der Chirurgie beschränkt; so z.B. die Verwendung des Lepiramid-Fadens wird von BRAUN, SPEIER und MARGOTT (9) vor allem Dingen für die plastische Chirurgie empfohlen sowie für Haut- und Sehennähte. Für Gefäßnähturen wird im allgemeinen von der Verwendung von Kunststoffäden abgeraten.

Trotz einiger Nachteile erweisen sich die Kunststoffe als Nähmaterial in der Chirurgie zunehmender Beliebtheit, da sie doch manche Vorteile gegenüber den bisher bekannten Nähmaterialien haben.

Wohl einer der angenehmsten Vorteile mag die gute Sterilisierbarkeit sein. Die Sterilisation ist schon immer, mit Ausnahme der Metalle, ein Problem gewesen. Kunststoffe sind primär steril und können ohne Verlust ihrer Zugfestigkeit nach ihrer Verarbeitung zu Fäden jederzeit wieder sterilisiert werden. Diese vorteilhafte Eigenschaft wird daher von manchen Autoren (KLIMPEL (50); SALCHOW (92); BLOCK (7) u. a. m.) an erster Stelle genannt.

Außer der guten Sterilisierbarkeit wird immer wieder die einzigartige Gewebeträglichkeit der synthetischen Nähmaterialien hervorgehoben. (POPPER (40); ZACHARIAE (113); SALCHOW (92) und andere).

Dies ist eine der Eigenschaften, die Kunststoffmaterial anderen Fäden voraus hat, speziell auch den an und für sich gewebefreundlichen Metallen, da diese im Gewebe sich ja nicht immer neutral verhalten.

Aus diesem Grund empfiehlt FLÖCKIGER (26) die Polyamidfasern zur Sehennäht.

SCHEDEL (93) hat gute Erfolge bei Umschlingung von Frakturen zu verzeichnen, da der von ihm dazu verwandte Supramid-Faden reizlos in den Knochen einheilt. Die Mißerfolge (Pseudoarthrosen) OSTERRIETHs (74) sind nach seiner Meinung nicht dem Nahtmaterial, sondern der angewandten Technik (z.B. müsse sub- und nicht epiperiostal umschlungen werden) zuzuschreiben.

Unter dem unresorbierbaren Nahtmaterial, das eine viel kürzer anhaltende Proliferation und Exudation erzeugt als resorbierbares, verhält sich der Kunststoffaden am indifferentesten im Gewebe. Die Größenordnung der Reaktionszonen nach HUDEMANN (46) bestätigten diese Eigenschaft sehr eindeutig:

Seide ➤ Leinen ➤ Baumwollzwirn ➤ Synthofil ➤ Pferdehaar ➤
Silkworgut ➤ Stahldraht- und Tantalfäden ➤ Perlon und
Nylon.

Neben wiederholt beschriebenen Fadenfisteleiterungen sind auch Fälle beschrieben worden, bei denen Perlonfäden ohne die geringsten Zeichen der Entzündung nach außen durch die Bauchdecke abgestoßen wurden. Ein reizloses Abstoßen von Fäden ist ein Zeichen für die außerordentlich gute Gewebeverträglichkeit und ist bei den anderen Nahtmaterialien noch kaum beschrieben worden.

Obwohl die Polyamide (Nylon, Supramid) dem Eiweiß in seiner Konstitution sehr nahe stehen und demzufolge ihre physikalischen Eigenschaften denen der natürlichen Eiweißstoffe wie Seide und Wolle sehr ähnlich sind, übertreffen sie sie aber doch durch ihre größere Festigkeit, Geschmeidigkeit und Elastizität. (BRAUN, SPEIER und MARGOTTE (9))

Nach Versuchen von BEYER (5) besitzt Perlon im Vergleich zu Seide, Zwirn und Katgut sowohl die größte lineare als auch die größte Knotenfestigkeit. Daher müßte die Knotensicherheit bei Perlon am größten sein, was ja von einigen Chirurgen nicht bestätigt wird. Hierbei spielt bei einigen Fäden die glatte Oberfläche und im allgemeinen wohl die nicht ausreichende Umstellung des Operateurs in der Nahttechnik mit eine Rolle.

Die Reißfestigkeit übertrifft die der Naturseide um das Zwölfwache. (BEYER)

Die Dehnbarkeit des fast unelastischen Zwirns wird von Perlon um ein wesentliches übertroffen; die von Seide um 50 %.

Während die Reißfestigkeit nach Implantation von zwei Wochen bei Seide und Baumwolle erheblich verringert ist, bleibt sie bei Nylon unverändert. (Tierversuch von BÜSCHER (12))

Ein weiterer Vorteil der Polyamide und auch der anderen synthetischen Nahtmaterialien ist ihr Verhalten in physiologischen Flüssigkeiten: sie sind hydrophob und quellen nicht auf. So ist bei einer chirurgischen Naht ein Abschnüren des Gewebes mit anschließender Nekrose durch nachträgliches Quellen des Fadens nicht möglich.

In der ersten Zeit nach Einführung des synthetischen Materials in die Chirurgie nahm man an, daß diese Stoffe unresorbierbar seien. BLOCK (7) schreibt, daß heute für Supramid und Perlon kein Zweifel mehr besteht, daß diese Fasern resorbierbar sind. "Man erklärt das damit, daß das Gleichgewicht Polymere $\rightleftharpoons$ Monomere sich nach dem Massenwirkungsgesetz im Gewebe nach rechts verschiebe, weil die wasserlöslichen Monomere durch die Gewebeflüssigkeit weggeführt werden, wodurch es zu einer langsamen Auflösung des Perlons kommt."

Nachdem im Laufe der Zeit manchen Chirurgen vergönnt war, bei Zweitoperationen bei einigen Patienten das vorher versenkte synthetische Material untersuchen zu können, wurde die Meinung der Unresorbierbarkeit bald erschüttert.

BRAUN, SPEIER und MARGOTTE (9) schreiben: "In der letzten Zeit mehrten sich nach Verwendung des geflochtenen Perlonfadens die Beobachtungen, die nach mehreren Monaten und Jahren eine Resorption festgestellt zu haben glaubten. Diese Resorption kann jedoch kein fermentativer Abbau wie bei dem Collagen des Katgutfadens sein, sondern höchst wahrscheinlich eine allmählich fortschreitende Depolarisation mit anschließendem Zerfall der Fäden.

"Das Phänomen der Resorbierbarkeit eines Fremdkörpers im lebenden Gewebe ist ein durchaus relatives. Es gibt im Grunde nur wenig Substanzen, die in strengem Sinne gegenüber den Gewebekräften völlig unangreifbar sind." (33)

Von einigen Autoren wird Perlon für nichtresorbierbar gehalten (BEYER; SIMON, LINNERS und SCHWEIGER), während andere dem Perlon einen allmählich katalysierten Resorptionsprozeß zuschreiben (MÜLLER; AUGUSTIN; KNEISE). (nach POPKIROR (50))

POPKIROR schreibt, daß nach Perlonimplantation reaktiv einwirkende Bindegewebswucherungen beobachtet werden sind, die bei Gebrauch eines Perlonnetzes zur Bildung einer aponeurorischen Narbenplatte führe. Nach AUGUSTIN wird das Perlon dabei in dem allmählichen Resorptionsprozeß durch kollantes, faserreiches Bindegewebe, reichliches Granulationsgewebe und zuletzt durch fibrilläres Narbengewebe ersetzt.

LACHARIAS (118) beschreibt 2 Fälle, bei denen nach Perlonnetzplastik Wundrevision nach zwei Jahren vorgenommen wurde. Es fand sich mikroskopisch "Schwielengewebe mit in Resorption befindlichen Fadennestern."

Nach GRÜNERT (3) kommt es bei den chemisch widerstandsfähigen Kunststoffen nach Einbringen in lebendes Gewebe zu einem "langsamen Prozeß der mechanischen Destruktion, des Abschwemmens von Partikeln und zum Abbau des Materialgefüges." Über den weiteren Verbleib der Teile im Gewebe schreibt er: "Die Moleküle erscheinen im Urin oder werden irgendwo im Gewebe, besonders im retikulendothelialen System abgelagert, ohne daß man sagen könnte, was sie hier im Verlauf der Zeit anrichten vermögen." Diese Aussagen betreffen sich auf Polyvinylchlorid, Polyvinylpyrrolidon und die Polyamide.)

Die Wirtschaftlichkeit synthetischer Fasern ist ohne Zweifel besser als die aller anderen Materialien.

BLÖCK schreibt, daß Teile zur synthetischen Herstellung notwendiger Rohstoffe reichlich zu beschaffen sind und die Herstellung mechanisiert und darum wesentlich billiger ist."

Trotz vieler Vorurteile, die dem Chirurg nach Einführung der Kunststoffe zu Teil wurden, ist es eine Frage, die immer wieder Skeptis hervorruft, die nach der darrnegativen Wirkung der synthetischen Materialien

"Ein Fremdkörper kann das Gewebe in verschiedenem Maße beeinträchtigen und die maligne Entartung ist nur eine der verheerendsten Wirkungen." "Es gibt kaum eine von Chirurgen jemals zu alloplastischen Zwecken verwandten Substanzen, die nicht schon einmal im Tierversuch zur Bildung maligner Tumoren Anlaß gab." (GRUNERT (33))

Trotz langjährigem Gebrauch von Kunststoffen in der Medizin, sind aber nirgends in der Literatur Fälle beschrieben, bei denen, wie in den Tierversuchen, eine maligne Entartung beim Menschen aufgetreten sei.

Da in Nordamerika eine längere Erfahrung mit diesen Stoffen vorhanden ist, dürfte von Interesse sein, daß auch hier in der Literatur von einer karzinogenen Wirkung von synthetischem Nahtmaterial bei Anwendung am Menschen nichts bekannt ist. (Briefe von Prof. Oppenheimer, Prof. Longmire und der amerikanischen Cyanamid Company auf eine die bezügliche Anfrage der Firma Braun-Melsungen im Jahre 1956).

Sehr bedeutend ist die Feststellung, "daß Malignität durch eine kompakte Masse viel häufiger zur Auslösung kommt als durch ein Pulver des gleichen Sekretes und von gleichem Gesamtgewicht." (33)

Schon eine Durchlöcherung des Fremdkörpers vermindert eine malignisierende Wirkung. "Hieraus ist der Schluß berechtigt, daß weder eine rein chemische noch eine Oberflächenwirkung allein für die Malignisierung und Aufgliederung verantwortlich zu machen ist." "Man hat vielmehr anzunehmen, daß die Masse als physikalisches Faktum mit ihren energetischen Wirkungsmöglichkeiten hierbei ausschlaggebend ist." (33)

ÖRTEL meint zur Frage der kanzerogenen Wirkung, "daß monomerenfreie Kunststoffe ohne Gewebereiz einwirken. Eine Gesundheitsschädigung von Monomeren Spuren durch spätere Herauslösung im Gewebe ist nicht denkbar." (98)

"Die Frage, ob eine Malignisierung allgemein durch sich im Laufe der summierenden Reize oder durch eine den statistischen Zufall regeln folgenden Trefferwirkung in quantenbiologischem Sinn zustande kommt, wird heute mehr in letztem Sinn beantwortet." (33)

Da das Nahtmaterial keine große kompakte Masse ist, kann es als Kunststoff, was seine kanzerogene Wirkung angeht, ohne Bedenken verwendet werden. Es wird bei der kanzerogenen Wirkung immer betont, daß es sich bei dem versenkten Material um vertretbare Mengen handeln muß (NESWETHA und MEINERS (70); GÜNTERT (34)), was bei Nahtmaterial ja eigentlich immer der Fall ist.

IV. STATISTIKEN ANDERER KLINIKEN UND IHRE VERGLEICHBARKEIT

Es wäre sehr interessant, Statistiken anderer Kliniken mit denen der Krecke-Klinik zu vergleichen. Ein Vergleich kann aber nur dann fruchtbar sein, wenn von gleichen Voraussetzungen ausgegangen werden kann. Es sind sehr große individuelle Schwankungen in der Literatur zu finden, was z.B. unter Heilung pp, und was unter Heilung ps verstanden wird. Von einem großen Teil der Chirurgen werden leichtere Absonderungen, Serome und Hämatome in den Statistiken unter "Heilung pp" geführt, und erst massive Eiterungen oder Störungen, die die Wunde im ganzen Ausmaß betreffen, wie z.B. Aufplatzen, unter "Heilung ps" aufgeführt. Einem großen Teil der Statistiken ist es überhaupt nicht zu entnehmen, welche Störungen unter ps und welche sich noch unter pp verbergen.

In einer Statistik POPKIROVs und MARKOVs (81) werden von 34 Bauchwandbruchoperationen berichtet, bei denen 30 unter "sanatio per primam" und 4 unter "per secundam" geführt werden. Gleichzeitig enthält dieser Aufsatz aber noch genauere Angaben, denen zu entnehmen ist, daß die 4 Heilungen ps Eiterungen waren und zusätzlich noch 14 Serome aufgetreten waren, die aber unter Heilung pp geführt werden.

Nicht immer begegnet man so ausführlichen Aufsätzen wie dem oben genannten, dem nachträglich genauere Daten entnommen werden können.

RÜCKER, GÖPEL und SCHÜTZ (88) glauben, daß die grobe Abweichung der Zahlen bei Statistiken verschiedener Kliniken darin zu suchen sei, daß der Begriff der "rein aseptischen" Operationen nicht von allen Autoren gleich weit gefaßt wird.

WENGER (109) hat aus der Literatur der Jahre 1924 - 55 den von verschiedenen Autoren angegebenen Prozentsatz an Wundstörungen aseptischer Operationen zusammengestellt. Die Zahlen sind sehr verschieden und variieren zwischen 1,1 % (PRIMA) und 15,0 % (MELENY). Rechnete man einen Durchschnitt der 13 Operateure aus, so käme man ungefähr auf 5,65 %. Im neueren Schrifttum fände man ungefähr 3,4 - 5 % postoperative Wundstörungen nach aseptischen Operationen.

VON REDWITZ (84) errechnete 1958 die durchschnittlichen Wundstörungen bei aseptischen Operationen nach der Weltliteratur und kam auf 7 %.

Bei bedingt aseptischen Operationen werden etwas mehr Störungen angegeben. Bei Galleneingriffen berichtet SEIFERT (99) von 11,0 % und OLLINGER (71) von 12,0 % Wundheilungsstörungen.

Einige Ergebnisse rein aseptischer Operationen möchte ich noch kurz zum Vergleich anschließen, da sie die gleichen Operationen betreffen, die von mir aus der Krecke-Klinik zusammengestellt wurden.

Herniotomien:

BURKHARDT (11) gibt eine Störung der Wundheilung bei Erwachsenen (bei Kindern ist die Zahl etwas geringer) in 6,92 % an.

Er teilte seine Wundheilungsstörungen in:

- a) Vermehrte Wundsekretion, Rötung im Nahtbereich = 1,92 %
- b) Fisteleiterungen während der Wundheilung = 2,55 %
- c) Heilung ps = 2,55 %

Er verwandte Perlon als Nahtmaterial.

Bei Kindern hat er keine Heilungen ps zu verzeichnen und in den Rubriken a) und b) jeweils 1,01 %, also im Ganzen eine Störung in nur 2,02 % der Fälle.

Zum Vergleich stellt BURKHARDT (11) noch folgende Operationsergebnisse anderer Operateure zusammen (nähere Angaben fehlen hier):

STREBLIN-KAMINSKY.....	13	%	(Nahtmaterial nicht angegeben)
DIWAWIN.....	7,5	%	(" " ")
HAWES.....	11,5	%	(" : Katgutbänder)
BECKMANN und SULLIVAN..	4,9	%	(" : nicht angegeben)
MOLONEY.....	1,9	%	(" : Nylon)
ADAM.....	1,6	%	(" : Seide)
LUPTON.....	9,15	%	(" : Katgut)

Bei 75 Hernioplastiken durch ein Polyamidnetz geben SADEK, SIR, HOLECKOVA, BARVIC und BULVAS (91) 14 Serome und 3 Hämatome an (Eiterungen hatten sie keine zu verzeichnen). Rechnet man den Prozentsatz der Wundheilungsstörungen aus, um eine bessere Vergleichsbasis zu haben, so wären in 18,67 % der Fälle Serombildung und in 4,0 % Hämatombildung, also in 22,67 % Heilungsstörungen zu verzeichnen.

Dieser Aufsatz ist einer der wenigen, in dem die Störungen genau bezeichnet sind. Vielleicht liegen deshalb im Vergleich zu anderen Statistiken seine Wundheilungsstörungen verhältnismäßig hoch.

Bei der eingangs schon erwähnten Statistik POPKIROVs und MARKOVs (81) bei 34 Bauchwandbruchoperationen wären die pp Heilungen mit 88,23 % zu errechnen, wenn man nur die Eiterungen als Störungen gelten läßt. Fügt man die zusätzlich genannten 14 Serome dazu, dann ist eine glatte Heilung im strengeren Sinne nur bei 47,06 % erfolgt. Es liegen also in 52,94 % Wundheilungsstörungen vor; eine doch recht beträchtliche Zahl.

Es handelt sich hier bei allen Operationen um Perlonnetzimplantationen. Die hohe Anzahl der Serome ist nach Ansicht der Verfasser nicht auf die Implantation des Perlonnetzes zurückzuführen, "sondern steht in Verbindung mit der Notwendigkeit einer längeren und breiteren Präparation der Gewebeschichten."

Strumektomien:

KREINER (55) berichtet von 201 Operationen, bei denen 54mal die Heilung durch Serombildung gestört war; das entspricht 26,87 %. Leider ist aber nicht zu entnehmen, ob außer den Seromen noch andere Störungen aufgetreten sind oder nicht.

HAIM (38) hat nur 0,54 % Heilungen per secundam zu verzeichnen, wobei Ligaturfisteln mitgezählt sind. Inwieweit Hämatome und Serome mitgezählt sind, läßt sich nicht genau herausfinden; aber ich glaube, daß sie bei der oben genannten Zahl nicht mitangegeben sind, da der Verfasser hinzufügt: "Die Zahl unserer postoperativen Hämatome ist nicht größer als anderswo."

Als Nahtmaterial wurde ausschließlich Perlon verwandt.

Sehr genaue Zahlen finden wir bei den Ergebnissen, die PASCHOLD (75) bei seinen Krepfoperationen aufzuzeigen hat. Er berichtet von 660 Operationen. Dabei hatte er 114 Wundheilungsstörungen (= 17,27%), die sich folgendermaßen aufteilen:

- 4 mal wegen Nachblutung Umstechung des blutenden Gefäßes
- 9mal Hämatomausräumung
- 3 mal Drainage eines großen Hämatoms
- 36 mal waren kleinere Hämatome in der Hautwunde vorhanden
- 50 mal kleine Serome
- 7 mal Wundinfektion

Das Nahtmaterial ist leider nicht angegeben.

Bei DUSCHIL finden wir bei 67 Strunnektomien 31 pp (= 51,65%) verteilt auf 29 mal Störungen durch Serombildung. Das entspräche einer Wundheilungsstörung von 48,33%.

Dieser kurze Einblick möge genügen, um einen Vergleich für die in der Krecke-Klinik gefundenen Ergebnisse zu haben.

Wie ich eingangs schon erwähnte, ist ein echter Vergleich nur selten möglich, da von vielen Autoren unter ps nur solche Störungen geführt werden, die die ganze Operationswunde betreffen, und Serome oft überhaupt nicht zu den Wundheilungsstörungen gezählt werden. Daher wählte ich nur eine geringe Anzahl Statistiken aus; zwar gäbe eine größere Anzahl vielleicht ein besseres Bild, aber hier bestimmt ein falsches, da zu einem Vergleich unbedingt einheitliche Voraussetzungen notwendig sind.

V. STATISTIK DER KRECKE-KLINIK

Es wurden insgesamt 1257 Krankengeschichten der Jahre 1959 - 1964 durchgesehen. Dabei wurden von 293 Gallenoperationen, 726 Herniotomien und 238 Strumaoperationen der Heilungsverlauf verfolgt. Es handelt sich hier also um 293 bedingt aseptische Operationen und um 964 rein aseptische.

In den Jahren 1959, 60, 61 und Anfang 1962 wurden die Operationen mit Seide und Katgut versorgt.

1962 begann man die Seide durch Lafil zu ersetzen. (Bei den einzelnen Operationen wurde zu verschiedenen Zeiten mit Lafil begonnen: Strumaoperationen ab März, Herniotomien ab Mai und Gallenoperationen ab Juni 1962)

In den zusammengestellten Statistiken wurden die Operationsergebnisse des Jahres 1962 nicht gemeinsam, sondern getrennt nach verwendetem Nahtmaterial zusammengestellt.

Die einzelnen Wundheilungsstörungen in den verschiedenen Jahren sind graphisch aufgezeigt, um einen besseren Überblick zu vermitteln.

Hierbei möchte ich noch daraufhinweisen, daß unter Heilung "pp" nur die Heilungen eingeordnet wurden, die ohne geringste Störung verliefen, abgesehen von geringen Rötungen im Wundbereich oder kleinen Hämatomen, die sich spontan, ohne nach außen aufzugehen, zurückbildeten.

Jegliche Absonderung, auch geringeren Maßes, wenn sie weder hämorrhagisch noch eitrig war, wurde zu den Serombildungen gerechnet. Eine jeder Kritik standhaltende exakte Einteilung ist ja nachträglich an Hand der Krankengeschichten nicht möglich; da aber in den Krankengeschichten auch geringste Absonderungen verzeichnet waren, glaube ich, daß hier die nachträglich zusammengestellten Ergebnisse nicht sehr erheblich von den tatsächlichen abweichen werden.

Unter der Rubrik "Infektionen" sind alle eitrigen Absonderungen zusammengefaßt; hierzu gehören auch z.B. vereiterte Serome oder Fadenabszesse.

Vergleichen wir die Jahre, in denen mit Seide genäht wurde, mit den Ergebnissen der Jahre, in denen die Operationen mit Lafil versorgt wurden, so erhalten wir folgende Zahlen:

Gallenoperationen:

<u>1959 - 62</u>	Heilung pp	Serombil- dung	Hämatom-Infek- tion	Heilung ps
173 Operatio- nen	131=75,72%	33=19,08%	2=1,16%	7=4,05%
<u>1962 - 64</u>				
120 Operatio- nen	109=90,83%	8= 6,67%	Ø	3=2,5 % 11= 9,17%

Herniotomien:

<u>1959 - 62</u>					
424 Operatio- nen	325=76,65%	90=21,23%	1=0,23%	8=1,91%	99=23,35%
<u>1962 - 64</u>					
302 Operatio- nen	274=90,73%	23= 7,62%	1=0,33%	4=1,32%	28= 9,27%

Strumaoperationen:

<u>1959 - 62</u>					
136 Operatio- nen	81=59,56%	46=33,82%	1=0,74%	8=5,88%	55=40,44%
<u>1962 - 64</u>					
102 Operatio- nen	100=98,04%	2= 1,96%	Ø	Ø	2= 1,96%

Diesen Zahlen ist zu entnehmen, daß die Wundheilungsstörungen nach Einführen des Lafils zwar nicht ganz verschwunden, aber doch recht eindrucksvoll zurückgegangen sind.

Bei Cholezystektomien verbesserte sich das Operationsergebnis um 15,11 %, bei Herniotomien um 14,08 % und bei Strumektomien sogar um 38,48 %.

Die Serombildung ist nach Verwendung des Lafils als Nahtmaterial bei Cholezystektomien um 12,41 %, bei Herniotomien um 13,61 % und bei Strumektomien um 31,86 % geringer geworden.

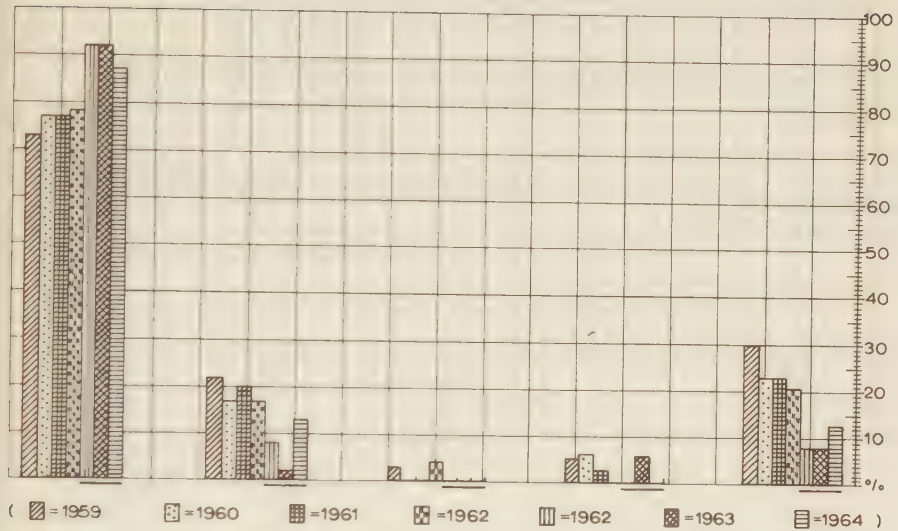
Auch Hämatome und Infektionen treten nach Einführen des Lafils in etwas geringerem Maße auf als vorher. Die Zahlen dieser Störungen sind aber etwas zu gering, um eindeutige Schlüsse daraus zu ziehen. Bei den Herniotomien ist der Prozentsatz an aufgetretenen Hämatomen ungefähr gleich in der Zeit, da mit Seide genäht wurde und mit Lafil. Bei den anderen Operationen und Störungen ist der Prozentsatz der gestörten Wundheilung bei den Operationen, die mit Seide noch versorgt wurden, jedesmal höher.

Trotzdem ist bemerkenswert, daß bei den Strumektomien nach Verwendung des Lafils überhaupt keine Hämatome noch Eiterungen irgendwelcher Art auftraten.

In der graphischen Darstellung, in der die Ergebnisse der einzelnen Jahre nebeneinander stehen, fällt auf, wie stark die Schwankungen in den Heilergebnissen der einzelnen Jahre sind. Bei den Galleoperationen ist z.B. 1963 trotz Lafil eine verhältnismäßig hohe Zahl von Infektionen aufgetreten; ebenso ist 1964 im Vergleich zu den anderen Jahren, in denen mit Lafil genäht wurde, eine relativ hohe Anzahl Serome aufgetreten. Auch bei den Herniotomien traten 1962 und 1964 zwischen 3 und 4 % Serome auf, 1963 aber die verblüffend hohe Zahl von 12 % (immerhin liegt aber diese Zahl immer noch niedriger wie das beste Ergebnis aus den Jahren die mit Seide versorgt waren).

Wie am Anfang der Arbeit schon erwähnt, können bei der Serombildung die verschiedensten Faktoren eine Rolle spielen. Der Fremdkörperreiz durch das Nahtmaterial ist nur eine Möglichkeit unter vielen. So ist es eigentlich nichts Außergewöhnliches, daß trotz eindeutig dem Nahtmaterial zuzuschreibenden Verbesserungen der postoperativen Ergebnisse die Wundstörungen nicht ganz verschwunden sind.

Cholecystektomien



1959:

Von 37 Operationen heilten 26 = 70,27 % pp; während in 8 Fällen (= 21,62 %) Serombildung auftrat.

1960:

Von 52 Operationen heilten 40 = 76,92 % pp; Serombildung trat 9 mal = 17,33 % auf.

1961:

Von 61 Operationen heilten 47 = 77,05 % pp; während 12 mal = 19,67 % Serombildung auftrat.

1962:

Bis Juni wurden 32 Operationen durchgeführt, von denen 18 = 78,26 % pp heilten und 4 = 17,26 % durch Serome gestört waren.

Der Rest - mit Lafil versorgte Operationen - betrug 36, von denen 33 = 91,67 % pp heilten und 3 = 8,33 % Serombildung aufwiesen.

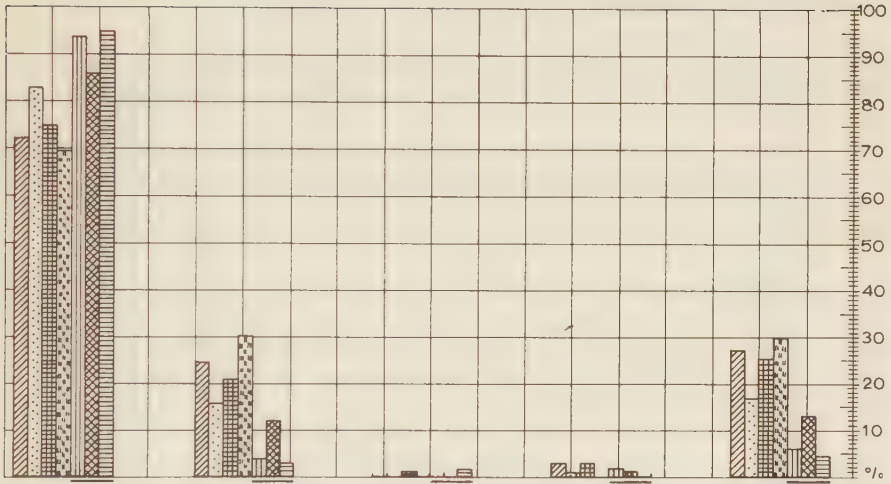
1963:

Von 50 Operationen heilten 46 = 92,00 % pp; Serombildung trat 1 mal = 2,00 % auf.

1964:

Von 34 Operationen heilten 30 = 88,24 % pp; während 4 mal = 11,76 % Serombildung auftrat.

Herniotomien



1959:

Von 106 Operationen heilten 77 = 72,64 % pp; während in 26 = 24,52 % Fällen Serombildung auftrat.

1960:

Von 138 Operationen heilten 115 = 83,33 % pp; Serombildung trat in 22 = 15,94 % Fällen auf.

1961:

Von 134 Operationen heilten 101 = 75,37 %pp; während 28 = 20,90 % mal Serome auftraten.

1962:

Bis Mai wurden 46 Operationen durchgeführt, von denen 32 = 69,57 % pp heilten und 14 = 30,43 % durch Serome gestört waren.

Von den übrigen - mit Lafil versorgten - 97 heilten 91 = 93,81 % pp und 4 mal = 4,13 % trat Serombildung auf.

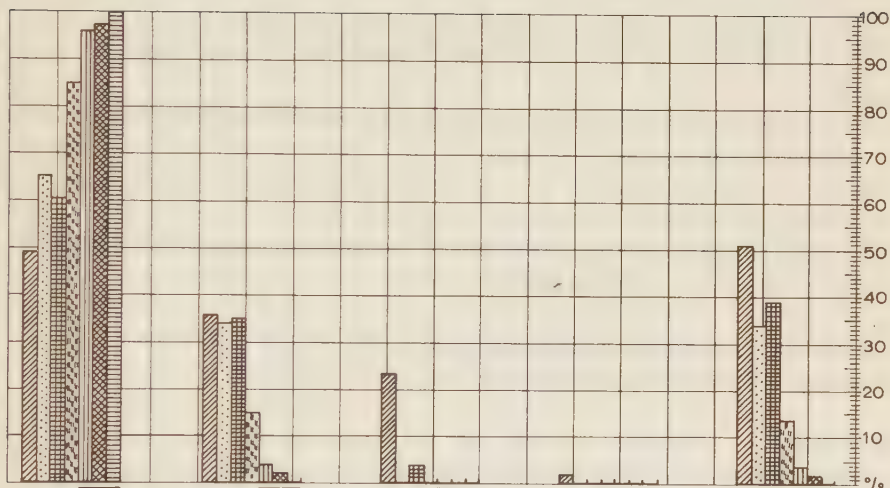
1963:

Von 140 Operationen heilten 86,43 % pp; Serome traten 17 mal = 12,14 % auf.

1964:

Von 65 Operationen heilten 62 = 95,38 % pp; während 2 mal = 3,08 % Serome auftraten.

Strumektomien



1959:

Von 45 Operationen heilten 22 = 48,89 % pp; während in 16 (= 35,55 %) Fällen Serombildung auftrat.

1960:

Von 38 Operationen heilten 25 = 65,79 % pp; Serombildung trat 13 mal = 34,21 %, auf.

1961:

Von 46 Operationen heilten 28 = 60,87 % pp; während 16 mal = 34,78 % Serome auftraten.

1962:

Bis März wurden 7 Operationen durchgeführt, von denen 6 = 85,71 % pp heilten und 1 = 14,29 % durch Serombildung gestört war.

Der Rest - mit Lafil versorgte Operationen - waren 25, von denen 24 = 96,00 % pp heilten und 1 = 4,00 % Serombildung aufwies.

1963:

Von 41 Operationen heilten 36 pp; Serome traten bei 1 = 2,44 % auf.

1964:

Von 36 Operationen heilten alle (100 %) pp; es traten keine Störungen auf.

Den Zahlen der Statistik ist ohne weiteres zu entnehmen, daß die Wahl des Nahtmaterials eine ganz wesentliche Rolle spielt, besonders bei Strumaoperationen; hier gehen die postoperativ auftretenden Serome schlagartig zurück; 1964 sogar vollkommen bis auf 0.

Gerade bei den Strumaoperationen wurde schon immer viel über die Frage diskutiert, ob drainiert werden soll oder nicht, um Serome zu vermeiden.

KREINER (55) operierte von 1956 - 57 201 Strumen, bei denen er 54 mal (= 26,87 %) Serombildung zu verzeichnen hatte. Diese Wundheilungsstörungen verteilen sich aber auf drainierte und undrainierte Fälle verschieden:

119 Operationen mit primärem Schluß.....	31 Serome (= 26,05 %)
82 Operationen mit Drainage	23 Serome (= 28,05 %)

Er meint, daß das subkutane Drain das Serom nicht verhindere, aber das tiefe, seitlich durch die Muskulatur hinausgeführte mit großer Sicherheit geeignet sei, Hämatome und Serome zu vermeiden.

Ähnlich sind HOWARD und DU VAL (44) der Meinung, daß die Zahl der Wundinfekte sowie Serom- und Hämatombildung durch das Einlegen eines Drains erhöht wird; wird das Drain aber separat nach außen geführt, würden diese Komplikationen wesentlich verringert.

Eine interessante Statistik finden wir bei KÜHLWEIN (56):

Ohne Drainage:	120 Operationen	3 mal infizierte Wunde
		(= 2,5 %)

Mit Drainage:	120 Operationen	6mal infizierte Wunde
		(= 5,0 %)

Er schreibt, daß er mit Drainage mehr Wundheilungsstörungen (Infektionen, Serome usw.) gehabt hätte als ohne. Er fügt noch hinzu, daß die drei infizierten Wunden bei den Operationen ohne Drainage zu einer Zeit zu verzeichnen gewesen waren, als noch mit Katgut genäht wurde. Seit sie mit Supramid nähen würden, hätten sie keine Infektionen mehr. "In Supramid glauben wir, geeignetes Unterbindungs- und Nahtmaterial gefunden zu haben (besonders für Strumen), so daß wir seit dieser Zeit für diese Operation kein Katgut mehr verwenden."

Diesen Erläuterungen zufolge glaube ich, daß seine Statistik weniger als Beitrag zur Frage der Drainage, als zur Frage des Nahtmaterials gewertet werden kann.

SCHEICHER (95) hatte nach ausschließlicher Verwendung von Lafil nur noch 0,68 % Eiterungen zu verzeichnen, während alle anderen pp. heilten. Dazu schreibt er: "Ich glaube, daß bei diesen Ergebnissen die Frage, ob man drainieren soll oder nicht, ganz belanglos ist. Wir legen immer für 24 Stunden ein Glasrohr ein." (In der Krecke-Klinik wird für 24 Stunden ein Gummidrain eingelegt.)

Im Zusammenhang mit den Wundstörungen werden noch andere Faktoren diskutiert, z.B. - besonders für Herniotomien als aseptische Operationen - die Operationsdauer. Leider ist nicht allen Krankenblättern der Krecke-Klinik die genaue Operationsdauer zu entnehmen, so daß eine exakte Zusammenstellung, um Rückschlüsse ziehen zu können, nicht möglich ist.

HEINTZE (40) zieht bei Leistenbruchoperationen die Methode nach RUGE vor, da er damit nur 28 Min. operiert, während nach BASSINI er eine Zeit von 39 Min. benötigt.

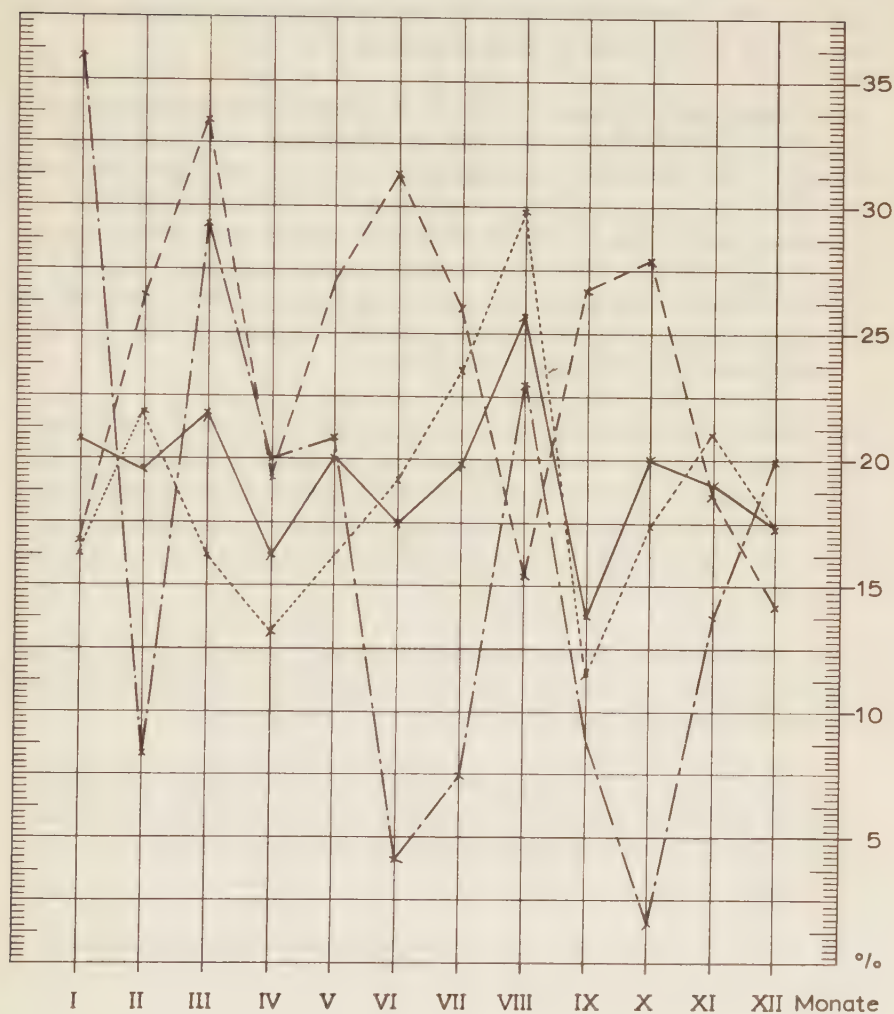
Nach BASSINI bei 82 Operationen 5 Wundheilungsstörungen (= 6,10 %)

Nach RUGE bei 84 Operationen 3 Wundheilungsstörungen (= 3,56 %)

(Alle Operationen wurden vom gleichen Operateur durchgeführt. Unter den Wundheilungsstörungen sind zusammengefaßt: Serome, Fadenfisteln und Hämatome. Als Nahtmaterial wurde zum Teil Perlon, zum Teil Zwirn verwandt.)

Je länger die Operation dauert, desto eher ist den Luftkeimen die Möglichkeit gegeben, die Wunde zu infizieren. DISCHREIT (17) weist darauf hin, daß bei einer nur 20 Min. dauernden Hernienoperation schon nach 7 Min. die erste bakterielle Verschmutzung des Operationsgebietes nachzuweisen war. Ein Abstrich der Haut, die steril abgedeckt war, ergab nach setzen der Klammern keine Keime. Daher betont DISCHREIT, wie wichtig es ist, möglichst geschickt alle Abdeckungsmöglichkeiten auszunutzen.

Wundheilungsstörung in Abhängigkeit von der Jahreszeit.



- Herniotomien
- . - . Cholezystektomien
- - - - Strumektomien
- von allen 3 Operationen gemeinsam ausgerechnete Wundheilungsstörungen.

Es wird oft ein Zusammenhang von Wundstörungen und Jahreszeit diskutiert.

Ich stellte bei den Operationen den Prozentsatz der ps Heilungen im Hinblick auf den Operationsmonat in entsprechenden Kurven graphisch zusammen. Es ist nur sehr wenig daraus abzulesen.

Sehr schwankende Heilergebnisse fallen bei den Gallenoperationen auf. Im Januar 36,7 % Heilungen ps (der höchste Prozentsatz von Wundheilungsstörungen, der überhaupt in irgendeinem Monat von einer der Operationen erreicht worden ist), im Februar dagegen bloß 8,33 %. Die geringsten Störungen sind bei den Gallenoperationen im Oktober mit 1,37 % und als nächstes Juni mit 4 %. Diese geringen Störungen liegen alle wesentlich unter den besten Ergebnissen der anderen Operationen. Der Monat mit den geringsten Störungen bei Herniotomien ist der September (11,36 %), bei Strumektomien ist es Dezember (14,29 %).

Die postoperativen Wundstörungen der Strumektomien verteilen sich auf die einzelnen Monate ziemlich gegenteilig zu denen der anderen Operationen. Lediglich im März sind bei allen Operationen verhältnismäßig gute Heilergebnisse zu finden; die Heilungen ps liegen ungefähr zwischen 13 % und 21 %. Ebenso im Dezember treten Störungen zwischen 14 % und 20 % auf.

März und Dezember sind die einzigen Monate, in denen eine annähernd gleiche Tendenz im Verlauf der Operationsergebnisse über die einzelnen Monate hin, bei den drei Operationsarten zu sehen ist.

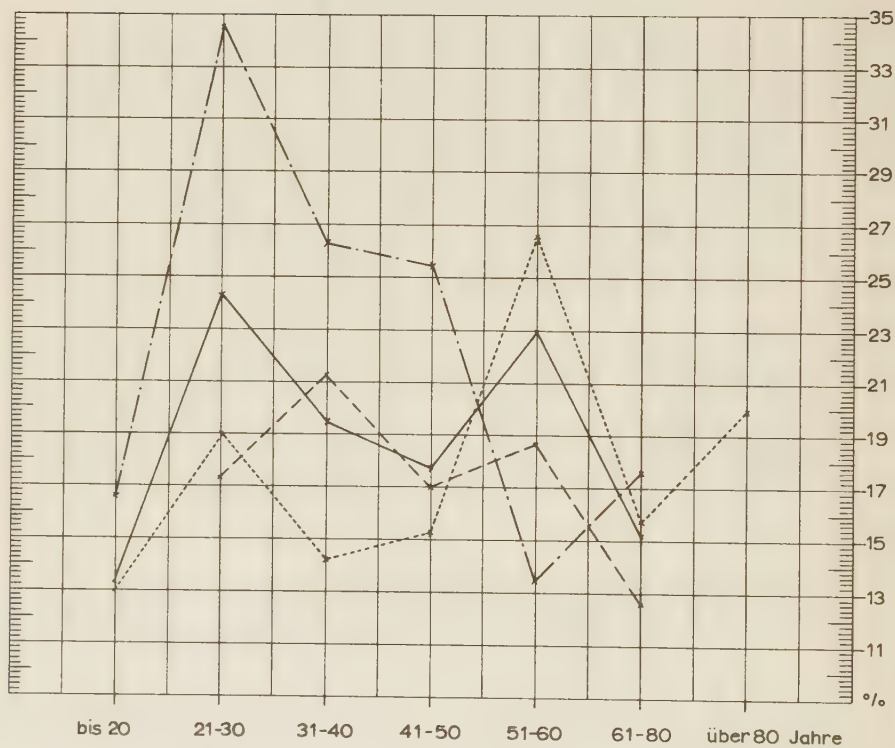
Herniotomien und Gallenoperationen zeigen noch gemeinsam ein verhältnismäßig schlechtes Ergebnis im August und ein ziemlich gutes im September. Die Ergebnisse bei Strumektomien sind aber in diesen Monaten genau gegenteilig.

Daß in den Wintermonaten schlechtere postoperative Heilergebnisse zu verzeichnen sind als im übrigen Jahr, ist aus den Ergebnissen dieser Operationen nicht zu sehen.

Der Eintritten der Fasnacht in den Operationsbetrieb im März und August soll nach Ansicht mancher Autoren ein springhaftes Ansteigen der post-

operativen Störungen zur Folge haben. Das läßt sich hier aber nicht er-
sehen, da zwar meist zwei der Operationen schlechte Ergebnisse, die
dritte aber wesentlich bessere in diesen Monaten zeigt.

Wundheilungsstörung in Abhängigkeit vom Alter des Patienten.



- Herniotomien
- Cholezystektomien
- . - . Strumektomien
- von allen drei Operationen zusammen ausgerechnete Störungen.

Bei den Herniotomien war der jüngste Patient 2 Jahre, der älteste 88. Bei den Gallenoperationen war der jüngste Patient 21 Jahre alt, der älteste 80.

Bei den Strumaoperationen war der jüngste Patient 18 Jahre alt, der älteste 82 (dieser wäre der einzige Patient in der Gruppe über 80 Jahre, und wurde daher nicht in die Kurve aufgenommen.).

Da das Alter eines Patienten von Bedeutung für die Wundheilung sein soll, errechnete ich für die drei verschiedenen Operationen (und auch noch für alle drei gemeinsam) den Prozentsatz der Heilungsstörungen für die verschiedenen Altersstufen.

Die geringsten Wundheilungsstörungen finden wir unter 20 Jahren. Eigenartigerweise sind aber die Heilungsergebnisse ungefähr genauso gut zwischen 60 und 80 Jahren.

Im Alter zwischen 51 und 60 Jahren finden wir bei Herniotomien eine sehr hohe Zahl an Wundstörungen, bei Strumektomien aber ist in dieser Altersgruppe die beste postoperative Heilung zu verzeichnen.

Auffallend ist die hohe Anzahl (fast 35 %) von Wundheilungsstörungen bei Strumektomien im Alter von 21 - 30 Jahren.

Bei den für alle drei Operationen gemeinsam ausgerechneten Wundstörungen fällt eine hohe Wundheilungsstörungstendenz im Alter von 21 - 30 und auch von 51 - 60 Jahren auf.

Die besonders hohe Wundstörungszahl bei den jugendlichen Strumektomien ist möglicherweise zum Teil auch durch die frühzeitigen lebhafteren Bewegungen der Jugendlichen in der postoperativen Phase zu erklären.

Das Nahtmaterial Lafil.

Da die postoperativen Heilungsergebnisse, besonders die Bildung von Seromen, eindeutig nach Einführung des Nahtmaterials Lafil zurückgegangen sind, soll anschließend noch eine kurze Erläuterung dieses Materials erfolgen.

Lafil ist ein vollsynthetischer Faden auf Polyesterbasis, hergestellt von der Firma B. Braun Melsungen.

Es steht dem Chirurgen steril in Flaschen oder als Knäuel zur Verfügung.

Der Faden selber ist geflochten. Dadurch weist er eine gewisse Rauigkeit der Oberfläche auf. Trotzdem muß er, wie die anderen synthetischen Fäden, mehrfach geknotet werden. Durch den geflochtenen Aufbau erreicht der Faden eine gewisse Elastizität.

Als besondere Eigenschaft muß die hervorragende Gewebeverträglichkeit hervorgehoben werden, die viele kosmetischen Chirurgen dazu Anlaß gibt, zu diesem Material zu greifen.

(Alle oben angeführten Angaben über die Eigenschaften des Lafils beziehen sich auf ein Schreiben von Dr. Braun und Dr. Wiethoff der Firma Braun, die sie mir freundlicherweise zur Verfügung stellten.)

Als Ausdruck dieser guten Gewebeverträglichkeit sind auch die guten Ergebnisse in der Krecke-Klinik mit diesem Nahtmaterial zu werten. Die vor Einführung des Lafils häufiger aufgetretenen Serome und anderen Wundstörungen sind als Ausdruck der Gewebereizung durch das vorher verwendete Nahtmaterial zu werten.

Ebenfalls gute Erfolge hat SCHEICHER (95) zu verzeichnen. Erst verwendete er statt Katgut Supramid und hatte dabei nur noch 1,9 % Wundstörungen; er schreibt dazu: "Es war eine Erlösung, daß die Serome schlagartig verschwunden waren." Auch konnten die Patienten viel früher entlassen werden. Zwischendurch wurde wieder mit Katgut genäht, mit dem Ergebnis, daß bei 43 Operationen gleich 5 (= 11,63 %) Abszesse und die üblichen Serome auftraten. Damit gibt SCHEICHER dem Katgut die Schuld an den

Wundstörungen und verwandte bei den folgenden 900 Strumektomien nur noch Lafil; hierbei traten 6 (= 0,68 %) Eiterungen auf, während alle übrigen Patienten "mit primär verheilten Wunde und ohne dicken Hals das Krankenhaus verlassen" haben.

Lafil kann in seinen Eigenschaften mit Dacron, ebenfalls ein Polyesterfaden, als Nahtmaterial verglichen werden.

Von LATIMER und WERR (59) wurden über 500 Operationen mit Dacron oder Polyesterfäden versorgt. Sie heben die vorzügliche Gewebeverträglichkeit besonders heraus. Sie stellten fest, daß keine Anzeichen von Gewebeerregungen wie Granulome um eine Ligatur vorlagen. Außerdem ist ihnen kein Fall bekannt, daß ein Nähfaden oder Ligatur aus Polyesterfaser abgestoßen worden sei (obwohl bei den meisten Patienten feine Fäden unmittelbar unter die Haut versenkt worden waren). Die Polyesterfaser scheint in diesem Fall den anderen synthetischen Materialien überlegen zu sein, da andere Nahtmaterialien wie z.B. Perlon von vielen Autoren beschuldigt werden, zu einer erhöhten Anzahl von Fadengranulomen zu führen. Auch bei Lafil wird betont, daß es keine Neigung zu Fadengranulomen zeige.

Der Reibungskoeffizient, der für die Knotenfestigkeit von Bedeutung ist, sei bei Dacron 2,6 mal so hoch als bei Baumwolle und höher als bei Seide. LATIMER und WERR (59) stellen sie in diesem Zusammenhang gegen die Meinung POSTLETHWAITS (82), der Dacron und anderen synthetischen Fasern die Tendenz zur Knotenauflösung nachsagt. In Bezug auf Dacron sind LATIMER und WERR nicht dieser Meinung. Ihnen sind keine Fälle bekannt, in denen ein Knoten aufging, abglitt oder zerbrach. "Wir finden, daß die Knoten höchst sicher und zuverlässig sind. Während die Suche nach einem idealen Nahtmaterial weitergehen wird, glauben wir, daß geflochtene Polyesterfasern zurzeit bei weitem das am besten befriedigende ist."

(Die Stelle ist zitiert nach einer Übersetzung, die mir zusammen mit dem Original von Braun-Melsungen zur Verfügung gestellt wurde.)

In der Krecke-Klinik fand sich unter 8 Nachoperationen nur einmal (nach 13 Monaten post.Op.) ein kleiner nicht riechender Abszeß, in dem sich eine Lafilschlinge befand; in einem 2. Fall (nach 12 Monaten) ein abgekapseltes Serom um die Lafilfäden, während es sich sonst nur um spärliche Fremdkörpergranulome um die Fadenschlingen bei bestehender Fistelbildung handelte.

Zum Teil hatten die aufgefundenen Fadenschlingen eine drahtartige harte Konsistenz, so daß infolge der harten Fadenenden eine mechanische Reizung des Gewebes in Frage kam. (Trotzdem erscheint das Belassen relativ langer Fadenenden weiterhin erforderlich, da sonst ein Durchschlüpfen des Fadens durch die Knotenschlinge, und damit Aufgehen des Knotens, möglich ist.)

Auffallend war, daß bei 10 Hernienrezidivoperationen keinerlei Fadenreste gefunden wurden, obwohl im gleichen Gebiet operiert wurde (neuerliche BASSINische Operation). Trotzdem läßt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob eine völlige Resorption des Materials im Einzelfall bewiesen ist.

In mehreren anderen Fällen werden aber auch noch völlig festsitzende, reizlos eingehheilte, in ihrer Struktur unveränderte Fadenschlingen gefunden.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

In der Krecke-Klinik fiel nach Einführung des synthetischen Nahtmaterials "Lafil" ein starker Rückgang der postoperativen Serome auf.

Schon 1957 war in der gleichen Klinik von J.STRATMANN (104) eine Statistik der Jahre 1945 - 1956 aufgestellt worden, um die Serombildung in Zusammenhang mit dem Nahtmaterial (es handelte sich hier um Katgut, Seide und Zwirn) zu untersuchen. Es konnten aber damals keine eindeutigen Ergebnisse zugunsten oder ungunsten eines der Nahtmaterialien gefunden werden.

Bevor auf das Nahtmaterial näher eingegangen wird, sind noch einmal die verschiedensten Ursachen, die in Zusammenhang mit der Serombildung diskutiert werden, aufgeführt. Da trotz guter Ergebnisse mit dem neu eingeführten Nahtmaterial immer noch hin und wieder Serome auftraten, sind die außer dem Fremdkörperreiz durch das Nahtmaterial in Frage kommenden Ursachen kurz zusammengefaßt und erläutert; hierzu gehören:

1. Schädigung des Gewebes durch die Operation. (Z.B. wie BLOCK (7) besonders betont, die Möglichkeit, daß das in der Fadenschlaufe liegende Gewebe in der Ernährung gestört wird.)
2. Erhöhte Durchlässigkeit der Gefäße mit Neigung zu Ödembildung.
3. A- oder Hypovitaminosen. (Der Innendruck der Gewebe nimmt im Mangel an C-Vitaminen ab, was eine verlangsamte Wundheilung mit Blutungen und Neigungen zu Ödemen zur Folge hat.)
4. Unzureichende Blutstillung während der Operation; Auftreten einer Nachblutung; Hohlraumbildung. (Um einen "toten Raum" und die damit verbundene Hämatom- und Serombildung zu vermeiden, werden von den Operateuren für die einzelnen Operationen die unterschiedlichsten Methoden angegeben, mit dem Ziel, die Gewebeschichten möglichst gut aneinanderzubringen.)
5. Schlechter Gesundheits- und Ernährungszustand des Patienten, insbesondere Kreislaufschwäche und Durchblutungsstörungen. (Als Ursache wird Resistenzverminderung gegenüber Infektionen und Eiweiß- und Fettverarmung der Ernährung diskutiert. STRATMANN (104) stellte eine um 36 % höhere Anzahl von Heilungen ps in den Nachkriegsjahren fest.)

6. Adipositas.
7. Bei Strumaoperationen: spätere Sekretion der Schilddrüse.
8. Vorhandensein von Bakterien bzw. ihrer Toxine.
9. Allergische Reaktionslage des Organismus. (Wird hauptsächlich für Katgut diskutiert. BLOCK (7) meint, daß dieses Kapitel trotz eines großen Aufwandes von Mühe und Experimenten noch nicht ganz abgeschlossen sei.)
10. Antikoagulantien und Koagulantien; Antibiotika. (Koagulantien als Füllmaterial bei Strumektomien werden von KREINER (55) beschuldigt, Serome zu erzeugen, da meist zusätzlich ihre Verflüssigung auftritt. Den Sulfonamiden und Antibiotika werden von einigen Autoren gerinnungshemmende Eigenschaften zugesprochen. Andere Autoren hingegen sprechen den Sulfonamiden und Antibiotika jeden Einfluß auf die Wundheilung ab.)

Oft wird eine gewisse Abhängigkeit der Wundheilung von der Jahreszeit sowie auch vom Alter des Patienten wegen der unterschiedlichen Abwehrkraft des Organismus diskutiert. Für die Krecke-Klinik ergaben sich für die einzelnen Operationsarten so unterschiedliche Ergebnisse, daß kaum irgendwelche Schlüsse daraus gezogen werden können (Vergleiche die graphischen Darstellungen hierzu).

Von den Nahtmaterialien, die nach BRAUN, SPEIER und MARGOTTE (9) eingeteilt werden in:

1. anorganisches Nahtmaterial
2. organisch-nichtresorbierbares Nahtmaterial
3. organisch-resorbierbares Nahtmaterial

interessiert hier besonders die Gruppe der organisch-nichtresorbierbaren Nahtmaterialien, in die außer Seide und Zwirn die synthetischen Fasern gehören.

Synthetische Nähfäden werden durch Polykondensation aus den jeweils verschiedenen Ausgangssubstanzen hergestellt. Sie sind zum Teil Polyamide (z.B. Nylon, Supramid, Perlonseide) zum Teil Polyester (z.B. Dacron, Lafil); Polyalkohole haben sich nicht bewährt.

Eine gewisse Umstellung in der Nahttechnik ist für alle erforderlich, da sie als monofile Fäden sehr glatt sind, als geflochtene verhältnismäßig elastisch. Für Lafil, das geflochten ist, wird von der Herstellerfirma (B. Braun Mel-

sungen) besonders ein mehrfaches Knoten für notwendig gehalten. In der Krecke-Klinik bewährte sich ein mindestens 3faches Knoten.

Viele Mißerfolge der Operateure (Nachblutungen, Aufgehen der Knoten, Absterben des Gewebes zwischen den Fadenschlaufen, zum Teil auch eine recht große Zahl von Fadenfisteln usw.) mit synthetischem Nahtmaterial sind auf mangelhafte Umstellung in der Knüpftechnik zurückzuführen.

Unter den vielen Vorteilen des synthetischen Nahtmaterials (z.B. gute Sterilisierbarkeit, kein Quellen in physiologischen Flüssigkeiten, erhaltenbleiben der Reißfestigkeit nach Implantation, Wirtschaftlichkeit usw.) wird die ausgezeichnete Gewebeverträglichkeit besonders hervorzuheben sein. Die Polyesterfasern, zu denen das Lafil gehört, verursachen von allen synthetischen Nahtmaterialien die geringste Gewebereaktion.

Diesem Umstand ist es wohl zu verdanken, daß die postoperative Serombildung in der Krecke-Klinik nach Einführung des Lafil bei Galleoperationen um 12,41 %, bei Herniotomien um 13,61 % und bei Strumektomien um 31,86 % zurückging. (Die Heilungen pp verbesserten sich bei Gallenoperationen um 15,11 %, bei Herniotomien um 14,08 % und Strumaoperationen um 38,48 %.)

Die Kunststoffe wurden anfänglich für unresorbierbar gehalten. Heute wird allgemein die Auffassung vertreten, daß eine allmähliche Resorption nicht abgestritten werden kann.

Die Möglichkeit der karzinogenen Wirkung synthetischer Fäden dürfte heute ziemlich sicher auszuschließen sein, da nach langjährigen Beobachtungen am Menschen diesbezüglich keine Anhaltspunkte gefunden werden konnten und auch die Feststellung gemacht worden ist, daß in der Regel nur eine kompakte Masse - was das Nahtmaterial ja nicht darstellt - Malignität auslöst.

Von den verschiedenen Statistiken anderer Kliniken wurden einige wenige zum Vergleich ausgewählt, da die meisten wegen der ungenauen Angaben als vergleichende Statistiken unbrauchbar waren.

Bei Strumektomien wird häufig, um Serome zu verhindern, die Frage der Drainage aufgeworfen. Von einigen Autoren wird diese Frage aber als belanglos bezeichnet, nachdem sie nur synthetisches Nahtmaterial verwendeten.

Nach den Ergebnissen anderer Kliniken und denen der Krecke-Klinik besteht also kein Zweifel, daß synthetisches Nahtmaterial, insbesondere Polyesterfasern durch ihre ausgezeichnete Gewebeverträglichkeit dazu geeignet sind, postoperative Serombildung zu vermeiden.

Nach den postoperativen Heilungsergebnissen der Krecke-Klinik kann gesagt werden, daß Lafil wohl heute das geeignetste Nahtmaterial besonders für Strumaoperationen ist.

9. Braun, E.; F. Speier u. E. Margotte

Wissenswertes über das chirurgische Nahtmaterial.

Als Fortsetzungsreihe in den Heften:

84, 29 (1955), 85, 30 (1956), 86, 30

(1956) und 87, 31 (1957) in den

Melsunger med. pharm. Mitteilungen.

10. Buchholz

zitiert nach Block

11. Burkhardt, E.

Klinische Erfahrungen mit Perlon als Nahtmaterial.

Ztbl. f. Chir. 1955 16 S. 629

12. Buscher, H.-K.

Verhalten von Supramid bei Darmnähten im Tierversuch.

Der Chirurg 1950 21 S. 587

13. Classen, J.

Wundheilungsstörungen nach aseptischen Operationen.

Diss. Bonn

14. Coon, J. u. J. W. Seal

Evaluation of multistrand stainless steel wire sutures.

Zentrorg.d.ges.Chir. 1962 170 S. 119

15. Crome u. Mühlbeck

zitiert nach Block

16. Dertinger, G.G. u. W.F. Bowers

zitiert nach Latimer und Werr

17. Finsen, I.

Neuzeitliche Verfahren zur Verhütung der Wundinfektion.

VES Carl Marhold Verlag Halle (Saale) 1957

18. Dornbluth

zitiert nach Strammann

19. Duschl, F.L. Strumektomie ohne Drainage
Der Chirurg 1942 S. 364
20. Eklund, A.-E. Über Katgutresorption und Wund-
rupturen.
Ztrorg.d.ges.Chir. 1953 130 S. 149
21. Fenney, P.W. u. J.M. Miller Chemotherapie chirurgischer Wun-
den.
Ztrorg.d.ges.Chir.1954 132 S. 321
22. Fischer, A.W. u. W.Ludwig Die Resorptionsverhältnisse des
Nahtmaterials Collafil.
Ztrbl.f.Chir. 1952 18 S. 767
23. Fischer, M. Erfahrungen bei Sterilitätsprüfung
von Katgut.
Der Chirurg 1960 31 S. 52
24. Fleming u. Fish zitiert nach Block
25. Flörken, H. a) Bemerkungen zur Kropfoperation
Der Chirurg 1952 23 S. 209
b) Großer traumatischer Defekt des
Stirnschädels; Ersatz durch eine
Plexiglasplatte.
Der Chirurg 1956 27 S. 178
26. Flückiger, P. Beitrag zur Technik der Sehnen-
naht.
Ztrorg.d.ges.Chir.1953 127 S. 26
27. Franke, D. u. H.E.Grewe Erfahrungen mit der Amino-Iso-
Buttersäure in der Wundbehandlung.
Ztrbl.f. Chir. 1954 18 S. 769
28. Fritzschn, J. Behandlung von Fadenfisteln.
Ztrbl. f. Chir. 1958 13 S. 789

37. Häbler zitiert nach Block
38. Haim, E. Erfahrungsbericht über die Kropoperationen der Jahre 1947 bis 1956.
Ztrbl. f. Chir. 1957 37 S. 1557
39. Haun, E.J. New conduct at the treatment on the surgical wound.
Ztrorg. d.ges.Chir. 1963 9 S. 171
40. Heintze, W. Leistenbruchoperationsmethode nach Ruge.
Ztrbl. f. Chir. 1961 7 S. 708
41. Heinze zitiert nach Klimpel
42. Hensch, F. Ulcusept - ein Beitrag zur Wundbehandlung.
Ztrbl. f. Chir. 1948 73 S. 1016
43. Herrmann, K.O. Postoperin. Eine klinische Bewertung.
Der Chirurg 1961 32 S. 119
44. Howard, F. u. M.K.Du Val The complications of surgical wounds.
Ztrorg.d.ges.Chir. 1962 167 S. 11
45. Hoxworth, P.I. Clinical experience with rigid wire in wound closure.
Ztrorg.d.ges.Chir. 1958 149 S. 86
46. Hudemann, H. Chirurgisches Nahtmaterial. Eigenschaften, Sterilität und deren Prüfung.
Jena 1959
47. Karitzky, B. Die Problematik der Perlonanwendung in der Chirurgie.
Ztrbl. f. Chir. 1954 4 S. 129

48. Keitel, H. Todesfall durch postoperative Nachblutung bei Anwendung des neuen synthetischen Unterbindungsmaterials (Supramid). Ztrbl. f. Chir. 1948 10 S. 1039
49. Kleinschmidt zitiert nach Klimpel
50. Klimpel, L. Über die Verwendung von Kunststoffen in der Medizin, besonders für Infusionszwecke. Ztrbl. f. Chir. 1961 14 S. 968
51. Knöfler, W.K. Das Talkumgranulom Ztrbl. f. Chir. 1963 48 S. 1893
52. Kopf, H. Zur Verminderung der Gefahren bei der Kropfoperation. Der Chirurg 1952 23 S. 1
53. Kratochvil, K. Erweiterte Verwendung des Pehafilnetzes. Ztrbl. f. Chir. 1954 17 S. 710
54. Krecke zitiert nach Stratmann
55. Kreiner, W.M. Kropfoperation und primärer Wundverschluß, Ztrbl. f. Chir. 1959 17 S. 649
56. Kühlewein, W. Beitrag zum drainagelosen Verschluß nach Strumektomien. Ztrbl. f. Chir. 1951 7 S. 453
57. Kurow, G. Wundheilung bei dem chirurgisch erkrankten Diabetiker. Ztrbl. f. Chir. 1947 4 S. 369
58. Labes, H. Ein Beitrag zur Verwendung des Perlons als Nahtmaterial Ztrbl. f. Chir. 1955 2 S. 66

59. Latimer, E.O. u. J.A.Werr Clinical experience with Dacron as
a nonabsorbable suture material.
Surgery, Gynecology & Obstetrics 1961
S. 373
60. Levenson, S.M.; F.R.Birkhill u. D.F.Waterman
The healing of soft tissue wounds; the
effects of nutrition, anamia and age.
Ztrorg.d.ges.Chir. 1952 123 S. 20
61. Liebau, J. (Böhme, Gesch, Fischer, Habel, Thietz u. Wolf)
Über ein Krankengut von 2666 Schild-
drüsenoperationen in 13 1/2 Jahren.
Ztrbl. f. Chir. 1962 51 S. 2113
62. Linke zitiert nach Stratmann
63. Lister zitiert nach Stratmann
64. Macht u. Farkas zitiert nach Block
65. Major, H. Wundheilung und Gewebseiwweißver-
armung.
Langb.Archiv. 1953 273 S. 869
66. Marcus, G.H. Noch einmal zum Problem: Fadenfistel.
Der Chirurg 1960 31 S. 462
67. Maros, T. u. L.Lázár Über einige Eigenschaften der durch
verschiedene Nahtmittel ausgelösten
Fremdkörperreaktion im peripheren
Nerven.
Ztrorg.d.ges.Chir. 1962 169 S. 124
68. Meißner, F. Tierexperimentelle Untersuchungen mit
Perlon.
Ztrbl. f. Chir. 1953 10 S. 426

69. Mussgang, G. Über eine erweiterte Verwendung von Draht als chirurgisches Nahtmaterial. Der Chirurg 1958 29 S. 399
70. Neswetha u. Meiners zitiert nach Haase
71. Ollinger, P. Zur Frage der Wundheilungsstörung nach aseptischen Operationen. Brun's Beitr. 1942 173 S. 230
72. Ort zitiert nach Schüttenmeyer
73. Östern zitiert nach Franke u. Grewe
74. Osterleth, D. Zur Frage der Knochennaht durch Kunststoffe. Der Chirurg 1959 30 S. 263
75. Paschold, K. Erfahrungen und Ergebnisse unserer Kropfoperationen aus den Jahren 1935 - 54. Ztbl. f. Chir. 1955 22 S. 887
76. Pataky, Z. Ein neues und einfaches Verfahren der Wundversorgung nach Strumektomien. Der Chirurg 1957 28 S. 70
77. Pataky, Z.; L. Molnár u. J. Pálfi Über die chirurgische Bedeutung des C-Vitamins. Der Chirurg 1957 28 S. 208
78. Perera, M.D. Reaktion in surgical wounds to surgical gut, silk and cotton sutures. Ztrorg. d. ges. Chir. 1950 115 S. 142
79. Pfeiffer, F. Zum Einfluß von Antibiotika auf postoperative Komplikationen. Ztbl. f. Chir. 1963 23 S. 907

80. Popkiror, S. Nephropexie mit Perlonnetzbeutel.
Ztrbl. f. Chir. 1962 51 S. 2131
81. Popkirov, S. u. J.Markov Operativtechnische Einzelheiten bei Anwendung von Perlonnetzen bei der operativen Behandlung der Bauchwandbrüche.
Ztrbl. f. Chir. 1963 45 S. 1770
82. Postlethwait zitiert nach Latimer u. Werr
83. Ratschow zitiert nach Block
84. Redwitz, v. zitiert nach Stratmann
85. Remigolski, S. Ein Beitrag zur operativen Versorgung großer Hernien in der Mittellinie.
Der Chirurg 1957 28 S. 29
86. Rose, T. Zum Infektionsproblem aseptischer Operationswunden.
Med.Klin. 1949 S. 1610
87. Rostock, P. Die Wunde
Walter de Gruyter & Co 1950
88. Rücker, G.; H.Göpel u. W.Schütz Bakterielle Wundheilungsstörungen nach aseptischen u. bedingt aseptischen Operationen.
Der Chirurg 1960 31 S. 4
89. Ruland, L. Erfahrungen mit dem neuen resorbierbaren chirurgischen Nahtmaterial "Collafil".
Ztrbl. f. Chir. 1953 30 S. 1280
90. Rütther, H. Die Verwendung von Supramid in der operativen Orthopädie.
Z.Orthop. 1949 78 S. 161

91. Sádek, J., L. Šír, E. Holečková, M. Barvič, O. Bulvas
Die gegenseitige Beziehung von Geweben
und Polyamidharzen. 75 Hernioplastiken
durch ein Polyamidnetz.
Ztrbl. f. Chir. 1953 40 S. 1715
92. Salchow, U. A.
Über die bakterielle Kontrolle des Katgut
im Hinblick auf eventuelle Ergänzungen
zum Deutschen Arzneimittelsbuch.
Ztrbl. f. Chir. 1958 20 S. 1070
93. Schedel, F.
Umschlingung von Frakturen mit Supramid.
Der Chirurg 1958 29 S. 36
94. Scheibe, W. u. J. Scheibe
Rezidive und Fisteln nach Leistenbruch-
operationen.
Ztrbl. f. Chir. 1963 45 S. 1778
95. Scheicher, A.
40 Jahre Erfahrungen in der Kropfchirurgie.
Der Chirurg 1962 1 S. 1
96. Schirmer, E.
"Nylon" und das Nahtmaterial in der
Chirurgie.
Ztrbl. f. Chir. 1952 5 S. 203
97. Schön, G.
zitiert nach Stratmann
98. Schüttenmeyer, W.
Die operative Versorgung von Bauchnarben-
brüchen mit Perlon.
Ztrbl. f. Chir. 1962 33 S. 1409
99. Seifert
zitiert nach Wenger
100. Seyfarth, H.
a) Plastischer Verschluß von Bauchwand-
defekten durch Perlonnetze.
Ztrbl. f. Chir. 1951 24 S. 1826
b) Ungewöhnliche Gewebsreaktionen bei
Verwendung von Perlon als Nahtma-
terial.
Ztrbl. f. Chir. 1955 41 S. 1677

101. Sisson, R., S.Lang, K.Serkes, M.D.Pereira u. N.Sicher
Comparison of wound healing in various
nutricional deficiency states.
Ztrorg.d.ges.Chir. 1959 154 S. 122
102. Speier, F. u. W.Pullmann Collafil und seine klinische Verwendung.
Ztrbl. f. Chir. 1952 18 S. 771
103. Stiegert, K. a) Der Perlonfaden als chirurgisches
Nahtmaterial.
Ztrbl. f. Chir. 1953 43 S. 1024
b) Zur Teehnik der Implantation von
Perlonnetzen.
Ztrbl. f. Chir. 1956 9 S. 356
104. Stratmann, J. Zur Frage postoperativer Serome im Zu-
sammenhang mit dem Nahtmaterial.
Diss. München 1957
105. Taylor, F.W. An experimental evaluation of operativ
wound irrigation.
Ztrorg.d.ges.Chir. 1962 168 S. 113
106. Thies, H.A. Postoperative Blutung durch Antikoagu-
lantien.
Der Chirurg 1957 28 S. 196
107. Theissen zitiert nach Stratmann
108. Volkmann, E. Verspätete Wundinfektion bei Verwendung
von Perlonnähten.
Ztrbl. f. Chir. 1952 38 S. 1622
109. Wenger, G. Sind adipöse Patienten postoperativ be-
sonders gefährdet?
Ztrbl. f. Chir. 1961 48 S. 2495
110. Wildegans, H. Eiweiß und Fettverarmung
Der Chirurg 1946 3

111. Wolfner zitiert nach Pataky, Molnar u. Palla
112. Wymer, J. Über die Behandlung von Fadenfisteln.
Ztrbl. f. Chir. 1958 36 S. 1765
113. Zacharias, J. Spätergebnisse nach Perlonnetzplastiken
bei Bauchwandbrüchen.
Ztrbl. f. Chir. 1962 37 S. 1595
114. Zenker zitiert nach Wymer
115. Zuschneid, K. Die operative Behandlung großer Bauch-
wanddefekte.
Der Chirurg 1954 25 S. 461

Herrn Professor Dr. med. W. FICK
danke ich für die Überlassung des
Themas und die während der Abfas-
sung erhaltenen Anregungen.

LEBENS LAUF

- 22.8.1940 in Osorno (Chile) geboren als
Tochter des Oberstudienrates
Wilhelm Vogel und seiner Frau
Hiltrude geb. Kreher.
- März 1947 Einschulung in das Instituto
Aleman zu Osorno.
- Ostern 1954 Rückkehr meiner Eltern nach
Deutschland und Eintritt in die
Untertertia des Realgymnasiums
Schuldorf Bergstraße in Seeheim
an der Bergstraße.
- Februar 1960 Reifeprüfung daselbst.
- S/S 1960 Immatrikulation an der Ludwig-
Maximilians-Universität München
für Medizin.
- W/S 1960/61 Naturwissenschaftliche Vorprüfung.
- S/S 1962 Ärztliche Vorprüfung.
- W/S 1965/66 Beendigung des Staatsexamens
in München.

